

KOSMOS
HEFT 4 · APRIL 1953 · FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG STUTTGART

KOSMOS

Heft 4 April 1953 49. Jahrg.

INHALT

Jährlich erscheinen 12 Monatshefte und 4 Buchbeilagen. Ausgabe A (mit kart. Buchbeilagen) vierteljährlich DM 3.90, Ausgabe B (mit geb. Buchbeilagen) vierteljährlich DM 4.90 (Zustellgebühr oder Porto besonders). Einzelheft DM 1.10. Der Kosmos darf in Lesezirkeln nur mit Genehmigung des Verlages geführt werden.

Herausgeber und Verlag: „Kosmos", Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7. Postscheck Stuttgart 100 — Schwäbische Bank — Städt. Girokasse 449 Stuttgart.

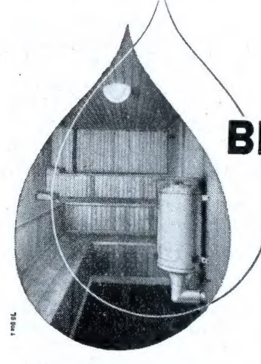
Hauptschriftleiter: Dr. phil. habil. William F. Reinig, Mitarbeiter: Oberstaatsanwalt W. Bacmeister (Ornithologie), Prof. Dr. W. Braunbek (Physik), Prof. Dr. K. v. Bülow (Geologie), Dr. W. Engelhardt (Hydrobiologie), Prof. Dr. W. J. Fischer (Botanik), Dr. Walter Forster (Entomologie), M. Gerstenberger (Astronomie), Dr. Th. Haltenorth (Mammologie), Dr. W. Hellmich (Herpetologie), Dipl.-Ing. F. Horbach, (Technik), Oberregierungsrat Dr. W. Koch (Fischereiwesen), Dr. D. Krauter (Mikroskopie), Dr. J. Krick (Medizin), Prof. Dr. Dr. h. c. H. Lautensach (Geographie), Landwirtschaftsoberrat i. R. Dipl.-Ing. A. Mahner (Landwirtschaft), Prof. Dr. F. Möller (Meteorologie), K. Peter (Tierschutz), Dr. H. Römpp (Chemie), Dr. O. Schindler (Ichthyologie), Ministerialdirigent i. R. L. Schuster (Ornithologie), Prof. Dr. K. Schütte (Astronomie), Prof. Dr. G. Schwantes (Ur- und Frühgeschichte), Dr. H. Steiner (Schädlingsbekämpfung), Prof. Dr. Hans Weinert (Anthropologie), Oberstudiendirektor i. R. W. Wenk (Mathematik), Landforstmeister R. Wezel (Forstwissenschaft), Dr. B. Grzimek (Tierpsychologie und Tiergärten).

Verantwortlich für den Anzeigenteil: R. Lauxmann, Stuttgart. In Österreich für Herausgabe und Schriftleitung verantwortlich: Ernst F. Fenzl, Wien XVIII/110, Gregor-Mendelstr. 33. — Für unverlangt eingesandte Manuskripte übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.



 Gedruckt in der Offizin A. Oelschläger'sche Buchdruckerei, Calw





BBC

SAUNA-ÖFEN (D.B.P. Nr. 820185) werden elektrisch beheizt und in verschiedenen Größen für Betriebe, Krankenanstalten, Heilinstitute, Vereine und Privathaushalte gebaut.

Fordern Sie unverbindlich ausführliche Unterlagen an.

BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM
ABT. ELEKTROÖFEN, DORTMUND, POSTFACH 829





NOVOFLEX-Balgengeräte erschließen auch Ihrer PRAKTICA ungeahnte neue Möglichkeiten. Verlangen Sie ausführliche Prospekte!

NOVOFLEX-Balgengeräte sind ferner lieferbar für Exakta, Contax S, Praktiflex, Spiegelkasten zur Leica, Meister-Korelle, Primarflex und Hasselblad.

Alleinhersteller:

K·MÜLLER JR·MEMMINGEN



UHU-Alleskleber – UHU-Allestinte – UHU-Line
mit Informator-Bildgutscheinen

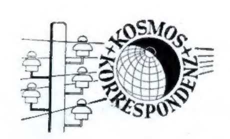
Schwalben überfliegen beschwingt Grenzen und Kontinente

Auch die Nachrichten eilen schnellstens zu uns, um Sie gut und zuverlässig zu informieren.

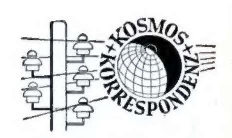
DIE NEUE ZEITUNG

EINE TAGESZEITUNG VON INTERNATIONALEM FORMAT

Die Neue Zeitung Frankfurt/M. S 237 Rahmhofstraße 4



KOSMOS-KORRESPONDENZ



Die Zuschriften unserer Mitglieder über die von manchen illustrierten Zeitschriften und Tageszeitungen veröffentlichten sensationellen Berichte von neuen Heilmitteln, Erfindungen und Beobachtungen nehmen ständig zu. Wir haben uns daher entschlossen, in unserer neuen Kosmos-Korrespondenz zu solchen Meldungen möglichst bald Stellung zu nehmen. *Die Schriftleitung*

Gibt es ein Arzneimittel gegen Krebs?

Die leichtfertige Berichterstattung mancher illustrierter Wochenschriften über medizinische Dinge richtet, wie die alltägliche ärztliche Praxis zeigt, wachsende Verwirrung unter allzuvielen Kranken an. Mit sensationellen Schlagzeilen und sich übersteigernden Superlativen werden neue „Entdeckungen" auf pharmazeutischem und ärztlichem Gebiet, ungekannte Strahlenarten, „Wunderheilungen" und dergleichen mehr kolportiert, ohne daß alle diese Dinge in irgendeiner Form der kritischen Nachprüfung standhalten. Die Folge ist, daß Hoffnungen erweckt werden, die nicht zu erfüllen sind, daß Geld für wertlose Dinge geopfert wird und schmerzliche Enttäuschungen statt des verheißenen Erfolges hingenommen werden müssen. In keinem Bereich der medizinischen Forschung und der Therapie ist aber bei der volkstümlichen Berichterstattung ein so gerütteltes Maß von Verantwortung am Platze wie beim Krebsleiden.

Da erfahren nun die Leser einer großen Wochenschrift mit Staunen, daß es seit der Jahrhundertwende ein todsicheres Mittel gegen den Krebs gibt, das sich „Carcin" nennt, und mit dem nicht weniger als 123 000 Krebskranke „nachweislich dauernd geheilt" wurden. Ein Beispiel für viele: Ein Mann mit Speiseröhrenkrebs, operiert und radiumbestrahlt, „der linke Arm bis zum Ellbogen und die linke Brustseite bis zum Bauch verbrannt", 80 Pfund Gewichtsabnahme, dauernd aus der offenen Halswunde blutend, wird von seinen Ärzten aufgegeben und geht dem sicheren Ende entgegen. Da gibt im letzten Augenblick der behandelnde Arzt dem bereits pulslosen, in Ohnmacht und Agonie liegenden Patienten „Carcin" ein. Trotzdem man in jedem Elementarkurs für Erste Hilfe erfährt, daß man einem Ohnmächtigen nichts durch den Mund einflößen kann, ist die Wirkung mehr als wunderbar. Schon am vierten Tag ist der Kranke außer Lebensgefahr, entwickelt plötzlich Heißhunger, „und einige Wochen später arbeitet er schon wieder". Nachuntersuchungen erweisen ihn als „völlig krebsfrei". —

Der unbefangene Leser wird sich an dieser Stelle nun mit Recht fragen, wie es möglich ist, ein so einzigartiges Mittel den Millionen unglücklichen Krebsleidenden auf der ganzen Welt vorzuenthalten. Er erhält die Antwort auf diese Frage durch einen Dialog, den der Verfasser der Beiträge mit einem Arzt führt: „Ist es Ihnen bekannt, welche Summen an Operationen verdient werden, und daß der Krebs der Chirurgie weitaus am meisten Kunden liefert?" Und auf der gleichen Ebene liegt die redaktionelle Vorbemerkung eines der Beiträge, in der gesagt wird, daß „gerade die besten Ärzte in der ganzen Welt mit scheelen Augen auf Mittel und Methoden blicken, die den Anspruch erheben, den Krebs ohne Messer und Strahlen heilen zu wollen". Aber — wenn wir die bösen Chirurgen nun einmal ganz aus dem Spiel lassen —: Weshalb haben sich nicht berühmte Pharmakologen oder Arzneimittelforscher des „Carcins" angenommen? Auch darauf weiß der Bericht eine Antwort. Der bekannte Berner Pharmakologe B ü r g i, dem das Mittel zwecks Ankaufes durch die Schweiz übergeben wurde, mutete dem „Entdecker" zu, das „Carcin" in Verbindung mit dem Namen B ü r g i herauszubringen. Dies aber konnte sich der „Erfinder" natürlich nicht gefallen lassen.

Und wie wird nun das „Carcin" gewonnen? Ganz einfach? Einer weißen Maus werden Krebszellen unter die Haut geimpft, und dann entwickelt sie in ihrer „inneren Apotheke" das Carcin. Aus „ihren Organen und ihrem Blutserum" wird dann das Mittel gewonnen, noch etwas „chemische Ersatzstoffe als Energiebewahrer und Energieauslöser" zugesetzt, das ganze in Tabletten gepreßt, und — das „Carcin" ist fertig. Geradeso, wie „J e n n e r sein Serum gegen die Schwarzen Pocken hergestellt" hat. J e n n e r hat aber kein Serum gegen die Schwarzen Pocken hergestellt (und ein solches gibt es bis heute ebensowenig wie ein „Krebsserum"), sondern er hat die Entdeckung gemacht, daß das Überstehen der leicht und örtlich verlaufenden Kuhpocken Schutz gegen den Befall mit den echten Schwarzen Pocken oder Blattern verleiht.[1]

Natürlich wird auch die Frage aufgeworfen, „warum wohl noch kein Arzt auf den Gedanken gekommen war, ein Krebsserum herzustellen". Die Antwort lautet: Schon unzählige Ärzte sind auf diesen Gedanken gekommen, und die bekanntesten und größten Institute für Krebsforschung haben jahrzehntelang sich gemüht, ein solches Serum zu schaffen. Aber es ist eine ebenso traurige wie feststehende Tatsache, daß dem Krebsleiden auf diese Weise bisher n i c h t beizukommen ist.

Die hier skizzierte Artikelserie wird eine Unmenge falscher Hoffnungen erwecken — die Schriftleitung selbst spricht von der großen Zahl täglicher Telegramme, Anrufe und Briefe — und ein Unmaß von Verzweiflung wird die Folge sein. Die Pressestelle der südwestdeutschen Ärzteschaft hat sich denn auch bereits in einer eindeutigen Erklärung gegen die verantwortungslose Berichterstattung über das „Carcin" gewandt. Danach haben sämtliche von der medizinischen Forschung und Praxis mit „Carcin" angestellten Versuche die „völlige Untauglichkeit" des Mittels ergeben.

Die Verunglimpfungen des Chirurgenstandes sowie des weltbekannten Schweizer Pharmakologen Prof. B ü r g i stehen zu niedrig, als daß es notwendig wäre, mit auch nur einem Wort darauf einzugehen. Unfaßlich aber scheint es, daß jemand glauben kann, es sei überhaupt möglich, ein wirkliches Krebsmittel ein halbes Jahrhundert lang der leidenden Menschheit vorzuenthalten.

Dr. Dr. G. Venzmer

Der neue Fund eines Quastenflossers bei Madagaskar

Fast auf den Tag genau 14 Jahre nach dem Fund der *Latimeria chalumnae* wurde ein zweites Exem-

[1] Vgl. Kosmos 1949, S. 367—369

plar einer Fischfamilie gefangen, von der man bis zum Jahre 1938 geglaubt hatte, sie sei seit vielen Millionen Jahren ausgestorben. Am 22. Dezember 1938 hatte ein Fischdampfer 18 Seemeilen südwestlich von East London (Südafrika) mit dem Schleppnetz in etwa 70 bis 80 m Tiefe gefischt. Als man nach dem Einholen des Netzes den Fang sortierte, fand man neben einer großen Menge verschiedenartigster Fische auch einen, dessen Aussehen vollkommen von den anderen abwich. Das stahlblaue Tier war 1½ m lang, wog etwa 58 kg, und seine Flossen saßen auf fußstummelartigen Bildungen.

Dieses eigenartige Geschöpf wurde dem kleinen Museum in East London übergeben, dessen Kuratorin, Miss Courtenay-Latimer, den bekannten Ichthyologen Prof. J. L. B. Smith (Grahamtown, Südafrika) verständigte. Dieser erkannte den Fisch als einen Vertreter der Coelacanthini, die wieder der Ordnung der Quastenflosser angehören. Leider waren nur Kopf und Haut des Fisches erhalten, so daß sich über seine Ernährungsweise — und im weiteren über seine Lebensweise — keine Anhaltspunkte ergaben.

Prof. Smith begann nun eine rege Suche nach anderen Exemplaren oder Verwandten, ließ Tausende von Flugblättern verteilen und setzte einen hohen Preis für den nächsten rezenten Quastenflosser aus, der ihm übergeben würde. Trotzdem dauerte es 14 Jahre, bis er den zweiten Coelacanthen erhielt. Am 20. Dezember hatte ein arabischer Fischer im Meeresgebiet westlich von Nord-Madagaskar bei der Komoren-Insel Anjouan einen 1½ m langen, blauen Fisch von etwa 55 kg Gewicht gefangen, der in vieler Hinsicht der *Latimeria* ähnlich ist. Er brachte ihn auf den Markt und von hier drang die Kunde zu dem Fischerkapitän Hunt, der den Fisch soweit als möglich konservierte und Prof. Smith sofort verständigte. Premierminister D. F. Malan stellte Prof. Smith ein Militärflugzeug zur Verfügung, das ihn zu der 300 Seemeilen entfernten Komoren-Insel brachte. So gelang es diesmal, diesen so außerordentlich wichtigen Fund soweit zu konservieren, daß wohl auch eine genaue Untersuchung der inneren Organe möglich sein wird.

Prof. Smith, der den Fisch *Malania anjouanae* genannt haben soll (zu Ehren des Premierministers und nach der Insel, bei der er gefangen wurde) rechnet, wie berichtet wird, mit einer Zeit von einem Jahr, bis er diesen wertvollen Fund vollkommen untersucht hat. Wir werden uns also noch etwas gedulden müssen, bis wir wirklich insbesondere für die Wissenschaft Aufschlußreiches wissen. Aus den bisher veröffentlichten Photographien kann man nur sehen, daß die Paarflossen und auch die Rücken- und Afterflosse auf fußstummelartigen Gebilden sitzen, daß die Schwanzflosse hingegen gleichmäßig gerundet ist und insofern von derjenigen der *Latimeria* abweicht. *Latimeria* besitzt ja in der Verlängerung der Körperachse einen deutlich abgesetzten Vorsprung über den übrigen Teil der Schwanzflosse hinaus.

Grundsätzliches über den wissenschaftlichen Wert des Fundes läßt sich heute schon sagen. Die Quastenflosser (Ordnung Crossopterygii) gehören ebenso wie die Lungenfische (Ordnung Dipnoi), von denen Vertreter heute noch in den Binnengewässern von Australien, Afrika und Südamerika leben, zur Unterklasse der Choanichthyes. Für diese ist der Besitz von inneren Nasenöffnungen im Dache der Mundhöhle charakteristisch, wogegen alle übrigen Kno-

chenfische zu den Strahlenflossern oder Actinopterygiern gehören, deren Nasenhöhlen sich nur nach außen öffnen, gegen die Mundhöhle aber geschlossen sind. Außerdem besaßen offenbar auch die ältesten Quastenflosser, ebenso wie die lebenden Lungenfische, primitive Lungen. Alle diese Merkmale leiten zu den höheren Wirbeltieren über. Die fußstummelartigen Paarflossen der beiden bisher gefundenen rezenten Quastenflosser weisen in die gleiche Richtung. Trotzdem dürfte es sich bei *Latimeria* und *Malania* nicht um das „missing-link", das Bindeglied zwischen Fisch und Vierfüßern handeln. Beide sind Bewohner tieferer Meeresschichten, bei dem „missing-link" aber hat es sich wohl eher um eine Fischart des Süßwassers gehandelt, die zumindest zeitweise ähnlich wie unsere Lungenfische während der Trockenzeiten auf dem Land leben konnte. *Malania anjouanae* atmet, nach den Aufnahmen zu schließen, durch Kiemen. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß sie außerdem primitive Lungen hat wie die Lungenfische.

Die lebenden Coelacanthiden stellen offenbar einen Seitenzweig der Quastenflosser dar, deren erste Vertreter aus Gesteinsablagerungen bekannt wurden, die 300 Millionen Jahre alt sind. Coelacanthiden kennt man aus Meeresablagerungen des ganzen Erdmittelalters (Mesozoikums). Wir werden im Kosmos jeweils über die neuesten Forschungsergebnisse berichten. Dr. O. Schindler

Anmerkung der Schriftleitung: Wer sich eingehender über die stammesgeschichtlichen Zusammenhänge der niederen Wirbeltiere sowie über die Entstehung der Landtiere unterrichten will, lese nach in dem Aufsatz von Prof. Dr. M. Rauther †, Vom Ursprung der Landwirbeltiere in: Kosmos, Bd. 48, S. 211—215, 1952. Dort findet er auch Abbildungen von Quastenflossern und Lungenfischen. Eine Abbildung der *Latimeria* brachte Dr. Dr. I. Krumbiegel in dem Kosmos-Bändchen „Von neuen und unentdeckten Tieren", Stuttgart 1950, S. 43.

Brennstoff-Elemente

Nach neuesten Berichten soll es Prof. E. Justi, dem Direktor des Physikalischen Instituts der Technischen Hochschule Braunschweig, gelungen sein, ein praktisch brauchbares Brennstoff-Element zu entwickeln. Nähere Einzelheiten darüber sind noch nicht bekannt.

Das Brennstoff-Element stellt ein schon lange umkämpftes Problem dar. Man versteht darunter ein galvanisches Element, das als negative Elektrode Kohle oder eine brennbare Kohlenstoffverbindung verwendet, dessen elektrische Energie also aus der Oxydation der Kohle stammt. Da die Umsetzung der chemischen Energie in elektrische im galvanischen Element grundsätzlich nahezu 100%ig möglich ist, wogegen bei dem Umweg über die Wärmekraftmaschine stets der überwiegende Teil der Energie nicht nutzbar gemacht werden kann, würde ein technisch brauchbares Brennstoffelement eine Energiequelle darstellen, die es erlauben würde, den wertvollen Rohstoff Kohle sehr viel besser auszunützen als bisher.

Die Ansicht, die man im Zusammenhang damit gelegentlich hört, daß dadurch die Ausnutzung der Atomenergie überflüssig würde, ist aber nicht richtig. Denn auch das Brennstoff-Element kann ja nur Kohle verwerten, wenn auch mit wesentlich besserem Wirkungsgrad. Es ist jedoch angesichts der beschränkten Kohlenvorräte der Erde nötig, daneben noch andere Energiequellen zu erschließen.

Prof. Dr. W. Braunbek

Der Jugend-Kosmos

Liebe Kosmos-Jugend! Von nun an sollt Ihr im „Kosmos" Eure eigene Seite bekommen. Sie soll nur für Euch da sein, Eure Fragen beantworten, Euch zu kleinen Beobachtungen und Experimenten anregen und kleine Erzählungen bringen, die dazu dienen mögen, Eure Verbundenheit mit der Natur und allem, was darin fleucht und kreucht oder auch bescheiden am Boden wächst, zu fördern. Wenn Ihr selbst kleine Beiträge habt, so sendet sie an den „Jugend-Kosmos". Wir werden sie dort gern abdrucken, wenn sie uns geeignet erscheinen. Vor allem aber schreibt uns, was Ihr im Jugend-Kosmos zu finden hofft. Wir wollen dann versuchen, Euren Wunsch zu erfüllen.

Der »Tag des Baumes« und die Kosmos-Jugend

Am 17., 18. oder 19. April dieses Jahres soll der „Tag des Baumes" in allen Gemeinden festlich begangen werden. „Der Tag des Baumes? Was soll das?" wird vielleicht mancher fragen. „Stehen in unseren Wäldern nicht Bäume genug, Eichen, Buchen, Tannen, Fichten, Kiefern, Lärchen und wie sie alle heißen? Ist es denn so wichtig, sich um Bäume zu bekümmern, wenn wir schon so genug Sorgen haben?" Ja, es ist nötig, bitter nötig sogar; denn der „Baum" nimmt in unserem Leben einen sehr wichtigen Platz ein; er ist gleichsam ein Symbol für unseren Wald und für die noch nicht vom Menschen verunstaltete Landschaft. Wer einen Baum hegt und pflegt, wer Bäume pflanzt und damit eine Keimzelle des Waldes schafft, zeigt, daß er naturverbunden ist, daß ihm der Schutz unserer Wälder und unserer Landschaft am Herzen liegt. Diese Naturverbundenheit zeichnet vor allem unsere Kosmos-Jugend aus, und deshalb dürfen wir hoffen, daß sie am „Tage des Baumes" dabei sein wird und ihr Teil dazu beiträgt, daß der Baum auch im Herzen aller jener Menschen wieder einen Platz bekommt, die ihn in der Hast der Tage vergessen haben.

Warum merkt man die Tageszunahme am Jahresbeginn zunächst nur abends?

Der 22. Dezember ist der kürzeste Tag des Jahres. Dann steigt die Sonne langsam wieder höher, und die Tage werden länger, bis wir am 21. Juni den Höhepunkt mit dem längsten Tag erreicht haben. Ende Januar bis Anfang Februar war die Zunahme der Tageslänge deutlich bemerkbar — merkwürdigerweise aber fast nur abends. Vielleicht ist auch dir das aufgefallen?

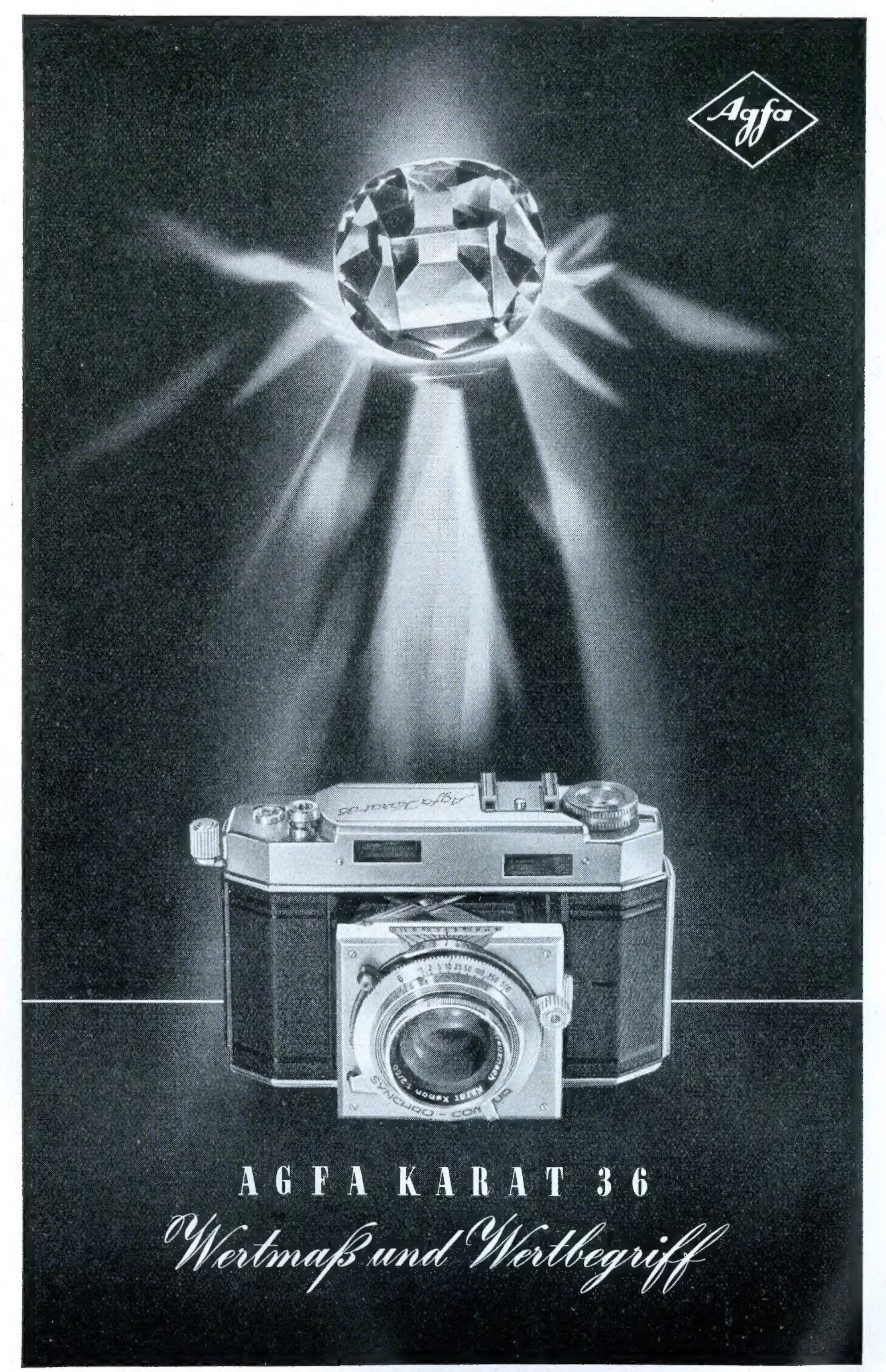
Es ist eine verwickelte Sache, zu erklären, woher das kommt. Einen Grund für diese Erscheinung wollen wir dir angeben.

Unsere Erde läuft in einem Jahr einmal um die Sonne. Nun hat aber die Erde auf ihrer Bahn um die Sonne nicht immer genau die gleiche Geschwindigkeit. Steht sie der Sonne näher, läuft sie rascher, steht sie ferner, bewegt sie sich langsamer. Dazu kommt, daß die Sonne nicht auf dem Himmelsäquator läuft, sondern auf einem zum Himmelsäquator geneigten Kreis, was wiederum eine Komplikation mit sich bringt. Diese beiden Dinge müssen sich auch in der Zeitrechnung irgendwie auswirken. Vielleicht wirst du erwidern, daß du davon noch nichts bemerkt hast. Für uns läuft ein Tag genau wie der andere ab, einerlei, ob unsere Erde sich rascher oder langsamer weiterbewegt. Das stimmt, aber das kommt nur daher, weil wir uns bei unserer Zeitrechnung nicht mehr genau nach dem Lauf der Sonne, sondern nach unseren immer gleichmäßig gehenden Werkuhren richten. Wir Menschen haben uns aus praktischen Gründen eine künstliche Zeitrechnung geschaffen. Wer Gelegenheit hat, die Angaben einer Sonnenuhr mit seiner genau gehenden Taschenuhr zu vergleichen, wird zwischen der von der Sonnenuhr angezeigten Zeit und unserer Uhrzeit einen Unterschied bemerken, der sich übrigens im Lauf eines Jahres ständig ändert.

Nun kann man in unserer Zeit mit ihrem Handel und Verkehr keine Zeitrechnung brauchen, die schwankt, bei der die Zeit von einem wahren Mittag zum andern wahren Mittag (das ist immer der Augenblick, in dem die Sonne ihren Höchststand am Himmel erreicht hat), verschieden lang ist. Man sagt sich daher: Wir nehmen als Zeiteinheit einen Mittelwert von immer gleicher Länge. Unsere auf diese Weise geschaffenen „mittleren Sonnentage" sind also alle genau gleich lang. Ihnen entspricht der Gang unserer Werkuhren, der nun nicht mehr mit der wahren Sonnenzeit übereinstimmt.

Den Unterschied zwischen der wahren Sonnenzeit und der mittleren Sonnenzeit nennt man Zeitgleichung. Viermal im Jahr, am 16. April, 15. Juni, 2. September und 26. Dezember fällt die wahre Sonnenzeit mit der mittleren Sonnenzeit zusammen. An allen anderen Tagen aber besteht ein Unterschied zwischen dem Sonnenlauf und der Zeit, die unsere Werkuhren anzeigen. Eine Folge dieses Unterschieds ist, daß, nach unserer Uhrzeit gerechnet, die Sonne morgens vom Aufgang bis zu ihrer Stellung um 12 Uhr nicht genau die gleiche Zeit braucht wie von 12 Uhr bis zum Untergang am Abend. Die Sonnenuhr aber zeigt immer dann 12 Uhr, wenn die Sonne die höchste Stellung am Himmel erreicht und damit genau die Hälfte ihres Tageslaufes hinter sich hat.

Mit anderen Worten: Da wir uns heute nicht mehr nach dem genauen Sonnenlauf, sondern nach einem künstlich geschaffenen mittleren Sonnentag richten, ist mit Ausnahme der schon genannten vier Tage die Dauer der Helligkeit von Sonnenaufgang bis Mittag nicht gleich der Helligkeit von Mittag bis zum Sonnenuntergang.


Agfa
AGFA KARAT 36
Wertmaß und Wertbegriff

Zweimal im Jahr weicht die wahre Sonnenzeit besonders stark von der mittleren Sonnenzeit ab; im November und im Februar. Der Unterschied beträgt zusammen eine halbe Stunde. Verglichen mit dem Sonnenlauf gehen im Herbst unsere Werkuhren nach. Es wird daher morgens verhältnismäßig früh hell, nachmittags aber auch schon früh dunkel.

Im Februar aber gehen unsere Werkuhren gegenüber der Sonne vor. Wenn unsere Uhren 12 Uhr zeigen, ist es nach der Sonne erst etwa ¾12 Uhr. Die Nachmittage sind länger als die Vormittage, und so merken wir die Zunahme der Tageslänge zunächst nur abends.

Wie du aus alledem ersiehst, ist die Zeitrechnung gar kein so einfaches Kapitel der Sternkunde. Dabei haben wir, um alles verständlich zu machen, nur ganz einfache Verhältnisse angenommen. Will man ganz genau sein, so muß man nämlich noch beachten, daß wir in Deutschland seit dem 1. Juni 1893 weder nach wahrer Sonnenzeit, noch nach mittlerer Sonnenzeit rechnen, sondern nach mitteleuropäischer Zeit (MEZ). Die mittlere Sonnenzeit ist nämlich wieder für jeden Ort, je nach seiner geographischen Lage, verschieden. Um Handel und Verkehr zu erleichtern, hat man die sog. Zonenzeit geschaffen. Die jeweils in einer Zone von 15 Längengraden liegenden Orte haben die gleiche Zeit. Jede Zone hat einen Zeitunterschied von einer Stunde. Für Deutschland und die in derselben Zone liegenden Länder gilt die mitteleuropäische Zeit, d. h. die Zeit des 15. Längengrades.

Wenn wir die Zunahme der Tageslänge im Februar zunächst nur abends merken, so kommt das von unserer künstlich geschaffenen Zeitrechnung her, die sich nicht mehr nach dem genauen Sonnenlauf und der wahren Sonnenzeit richtet.

Die Regimentsgans

In der alten Reichsstadt Eßlingen rettete im Jahre 1828 der Posten des 1. Württembergisch-Badischen Reiterregiments in der Nähe des Stadttores einer Gans das Leben. Das Tier blieb beim Schilderhaus und watschelte getreulich mit dem Soldaten auf und ab. Wenn er präsentierte, stand sie daneben. Der Oberst des Regiments kaufte den Gänserich seiner Besitzerin ab, ließ neben dem Schilderhaus ein Ställchen errichten und ihn täglich füttern. Als das Regiment 1837 wieder nach Ludwigsburg, dem württembergischen Potsdam, in Garnison kam, wurde die bereits weit und breit bekannte Regimentsgans mitgenommen. Auch den Umzug nach Ulm im Jahre 1849 machte sie mit. Nach einer etwa zwanzigjährigen Dienstzeit ist die Regimentsgans dort, während sie mit dem Posten auf- und abmarschierte, also sozusagen mitten im Dienst, anscheinend einem Schlaganfall erlegen. Sie stand bis vor kurzem ausgestopft in einem Glasschrank des Reiterregiments Nr. 18, das die Tradition des 1. Württembergisch-Badischen Reiterregiments fortführte.

Aus: Dr. B. Grzimek, Affen im Haus, Franckhsche Verlagshandlung, Stuttgart 1951.

Bestimmt wollen Sie die Fernseh-Technik gründlich verstehen lernen; denn Sie haben sicher die Absicht, sich einen Fernseh-Empfänger selbst zu bauen, mit dem Sie nicht nur auf billige Weise am Fernseh-Programm teilnehmen können, sondern auch die Fernseh-Praxis systematisch erlernen wollen. Für diesen Zweck wird vom Radio-Kosmos der Lehrmittelabteilung der Franckh'schen Verlagshandlung ein

Fernseh-Fernlehrgang

von Ing. Heinz Richter

herausgegeben. Darin wird nicht nur gründliches theoretisches, sondern vor allem auch praktisches Wissen in einprägsamer, zeitsparender und systematischer Form vermittelt. Aber noch wichtiger ist, daß der Bezieher der Lehrbriefe vom Herausgeber persönlich betreut wird. Die Lösungen der gestellten Aufgaben werden von Ing. Heinz Richter korrigiert, und alle von Ihnen gestellten Fragen werden von ihm selbst beantwortet. Auf dieser Fernseh-Schule gibt es keinen toten Ballast. Sie führt Sie auf dem schnellsten Wege in das neue, hochinteressante Gebiet der Fernsehtechnik ein, und zwar so schnell und leicht, daß Sie sich ohne Unterbrechung Ihrer sonstigen Arbeiten zu einem Fernsehfachmann ausbilden können. Das bedeutet immer einen Vorsprung vor anderen, gleichgültig, ob Sie Ihr Wissen aus privaten Interessen oder aus beruflichen Gründen vermehren wollen. Die Fernseh-Lehrbriefe sind so abgefaßt, daß jeder technisch Interessierte, der über gewisse radiotechnische Kenntnisse verfügt, dem Unterrichtsstoff folgen kann.

Monatlich einmal erhalten Sie einen Fernseh-Lehrbrief von 16 Druckseiten im Lexikon-Format mit vielen Zeichnungen, Fotos und Schaltskizzen. Jeder Lehrbrief behandelt ein bestimmtes Stoffgebiet. Er enthält Aufgaben, die Sie zur Kontrolle Ihrer Fortschritte lösen und einsenden können. Ing. Heinz Richter wird Ihre Einsendungen durchsehen, sie gegebenenfalls korrigieren und Ihnen die einwandfreie Lösung zuleiten. Nach den Lehrbriefen bauen Sie Zug um Zug einen vom Verfasser in langer Entwicklungsarbeit durchkonstruierten und erprobten Fernseh-Empfänger. Während des Baues erlernen Sie durch zweckmäßig ausgewählte Versuche die Fernseh-Praxis. Der Besitz des Empfängers wiegt die Kosten der Lehrbriefe reichlich auf.

Der Fernseh-Kurs umfaßt 12 Lehrbriefe, dauert also normalerweise 1 Jahr. Er endet mit einer Abschlußbestätigung des Herausgebers, sofern Sie von der Möglichkeit, Ihre Lösungen zur Korrektur einzusenden, Gebrauch machen.

Die für die Bearbeitung der Lehrbriefe und für den Bau des Fernseh-Empfängers benötigten Original-Einzelteile können Sie nach und nach in Form ausgezeichneter, geprüfter und abgeglichener Markenfabrikate von Radio-Kosmos (Lehrmittelabteilung der Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart O, Pfizerstr. 5—7) erhalten.

Sie können die Einzelteile aber auch von jeder beliebigen anderen Stelle beziehen.

Ein Lehrbrief kostet einschließlich dem einer Lieferung beigegebenen ausführlichen Bauplan und dem Schaltbild des Fernseh-Empfängers etwa DM 3.80.

Hinzu kommen ganz nach Wunsch die Kosten für die Einzelteile des Radio-Kosmos-Fernsehgerätes, die sich insgesamt auf etwa DM 900.- belaufen. Das bedeutet, auf 12 Monate und die einzelnen Lehrbriefe verteilt, im Monat eine Ausgabe von durchschnittlich DM 75.—.

Sie können sich schon heute anmelden. Schreiben Sie an den Radio-Kosmos, Lehrmittelabteilung Franckh'sche Verlangshandlung, Stuttgart O, Pfizerstr. 5—7. Sie erhalten dann zu gegebener Zeit noch genaue Unterlagen zu Ihrer weiteren Information.

Das erste Industriezentrum der Südhalb-Kugel: Südafrika

Von Prof. Dr. Erich Otremba

In der Südafrikanischen Union kann man nach dem heutigen Verbreitungsbild der Industrie mehrere in sich abgeschlossene Industriegebiete unterscheiden. Das wichtigste und größte ist ohne Zweifel das Bergbaugebiet in Transvaal, dem sich mit seinem Goldbergbau und Kohlenbergbau auch das nördliche Gebiet von Natal angliedern läßt. Ferner haben sich an der Küste, um Kapstadt, Port Elisabeth und East London, sowie in Durban kleinere Industriegebiete entwickelt. Für das Bergbaugebiet war die Entdeckung der Goldlagerstätten am Witwatersrand entscheidend. Das Gold zog zunächst alle Arbeitskräfte an sich, es entwickelte anfangs nur eine Aufbereitungsindustrie und die dazu notwendige Ergänzungsindustrie. In der Kap-Provinz dagegen vollzog sich die Industrialisierung auf der Basis der landwirtschaftlichen Produkte, wobei das Leder und die Früchte des etesischen Küstensaumes die erste materielle Grundlage boten.

Die bergwirtschaftliche Erschließung zu Ende des 19. Jahrhunderts erfolgte Schlag auf Schlag. 1863 fand man am Limpopo erstmals Kupfer. 1867 wurden die Diamantenvorkommen von Kimberley entdeckt, 1885 fand man das Gold im Witwater-Distrikt. Schon vorher, 1878, hatte man die Kohlen in der Kap-Provinz aufgeschlossen; aber die günstigere Entwicklung nahm dann doch der Kohlenbergbau in der Nähe des Goldes am Witwaterstrand, der 1887 begonnen wurde. Als dann noch das Eisenerz hinzukam, waren alle natürlichen Voraussetzungen für eine kräftige Industrialisierung gegeben. Auch hier sind deutlich verschiedene Phasen zu unterscheiden, die als typisch für den Vorgang auf der bergwirtschaftlichen Grundlage anzusprechen sind. Bis 1914 kann man von einer Stufe der bergwirtschaftlichen Aufbereitungsindustrie sprechen. Mit dem ersten Weltkrieg und vor allem danach wurde ein rasches Indu-

strialisierungstempo angeschlagen. Es brachte bis 1917 schon 4000 Fabriken für Werkzeuge, Chemikalien, Zement, Düngemittel, Papier, Leder und Textilwaren ins Land; dazu eine reiche landwirtschaftliche Aufbereitungsindustrie, so für Hanf und Zucker in Natal. 1931 entstand ein großes Eisen- und Stahlwerk bei Pretoria. Damit war der Schlußstein zu einer für die Bedürfnisse des Landes als vollständig anzusehenden Industrieformation gesetzt, denn es fehlte auch die Produktionsmittelindustrie nicht. Röhrenwerke, Maschinenbau, Spezialstahlerzeugung, Lokomotivbau und Fahrzeugindustrie, Automontagewerke. Gummiwerke und chemische Werke zur Luftstickstoffgewinnung gehören in diese durchaus europäisch anmutende Industrieformation.

Diese außerordentlich rasche Entwicklung ist nur möglich gewesen, weil mit Ausnahme ganz weniger Rohstoffe alles im Lande vorhanden war. Der Küstensaum, der vom Etesienklima bis in die Zuckerrohrzone reicht, ist reich an den vielfältigsten Sonderkulturen und ist zugleich der Standort einer laufend wachsenden Fischereiwirtschaft. Der feuchtere Osten liefert Getreide und Baumwolle, die westlichen und nördlichen Gebiete sind Rinder- und Schafweidegebiete. Es fehlt in der organischen Natur des Landes nur das Holz in größeren Mengen. Gerberakazien und Eucalyptus zur Verwendung als Grubenholz werden in jüngerer Zeit angepflanzt. Akaziengerbstoff wird auch ausgeführt. Jedoch besteht noch immer ein erheblicher Holzimport aus Kanada.

Der tragende Pfeiler ist der Bergbau. Man darf aber bei der hohen und vielseitigen Entwicklung der industriellen Struktur nicht übersehen, daß er in der inneren Wirtschaftsformation keineswegs eine solche besondere Stellung einnimmt, wie man das aus den Ausfuhrzahlen entnehmen könnte. Zwar stellt das Gold rund 50% des Gesamtexports. In der Berufsstruktur aber ist der gesamte Bergbau und die Industrie mit 23% beteiligt, Handel und Verkehr mit 27%, die Landwirtschaft mit 30%, der Rest ist nicht eindeutig zuzuordnen. In dieser Berufsstruktur zeigt sich der Typus eines dünn bevölkerten, aber verhältnismäßig stark industrialisierten Landes mit starker Außenhandelsverflechtung. Gerade der hohe Anteil von Handel und Verkehr ist hierfür charakteristisch.

Selbst zur Zeit der höchsten Goldproduktion 1941 fielen vom gesamten Volkseinkommen nur 20% auf den Bergbau, nach dem Kriege waren es nur noch 11%. Wesentlich ist, daß sich der Goldbergbau im gesamten Wirtschaftsgefüge seit mehr als 15 Jahren kaum in seiner Stellung verändert hat, wogegen die Industrieproduktion um ein Drittel zugenommen hat, wenn wir die Arbeiterzahlen zugrunde legen.

Es ist hier nicht der Platz, die verschiedenen Bodenschätze einzeln zu besprechen. Dies ist bereits in Band II des Gesamtwerkes* geschehen. Jedoch ist es notwendig, auf die Schwierigkeiten der Arbeitsverhältnisse einer solchen

* Siehe Schlußbemerkung

hoch entwickelten Industrie in einem dünn besiedelten Lande einzugehen. Natürlicher Reichtum und Menschenreichtum stimmen hier nicht überein. Die Gesamtbevölkerung beträgt nur 11,4 Millionen, von denen 2,4 Millionen Weiße, 7,8 Millionen Bantu, etwa 1 Million sonstige Neger und Mischlinge sind. Dazu kommen noch 285 000 Asiaten. Dieser Menschenmangel brachte seit Beginn der Industrialisierung immer neue Arbeitersorgen, so sehr auch die Art des Goldvorkommens den Bergbau schon von Natur aus zum maschinenintensiven Großbetrieb zwang.

Das Gold ist sehr fein im Gestein verteilt. Im allgemeinen liegt die bei den heutigen technischen Mitteln gegebene Abbauwürdigkeit bei 4 g/t. Auch im Diamantenbergbau ist das Verhältnis der reinen Diamanten zur notwendig zu bewegenden Fördermasse von 0,05—0,1 g/t zwingend für den Großbetrieb mit entsprechendem Maschinenpark. Bei diesen Lagerungsverhältnissen war von Anfang an kein Run weißer Goldgräber zu erwarten, die den Stamm für eine Bergmannschaft hätten abgeben können. In den ersten zehn Jahren des südafrikanischen Goldbergbaues kamen zwar rund 60 000 Weiße ins Land. Aber das bedeutet nicht viel im Vergleich zu Australien, dessen Goldgruben zu schnellerem Reichtum lockten und in der gleichen Zeitspanne 510 000 Menschen anzogen. Die erste Farmsiedlung im Goldbergbaubezirk Südafrikas wurden von einem enttäuschten Goldsucher gegründet, dem die Mittel zur Rückwanderung fehlten.

Von Anfang an mußte man planmäßig zu Werke gehen. Jede Spekulation auf schnellen Reichtum war fehl am Platze. Es kam alles darauf an, eine stetige und billige Arbeiterschicht heranzuziehen, um bei diesen Lagerungsverhältnissen wirtschaftlich zu bleiben. Die Investierung des hohen Maschinenkapitals war nur sinnvoll, wenn es laufend in Betrieb gehalten werden konnte.

Diese schwierige produktionswirtschaftliche Situation wurde durch die Rassenspannung zwischen weißen und farbigen Menschen, deren Arbeitsbefähigung und der Zumutbarkeit für schwere körperliche Arbeit weiter kompliziert. Der Neger ist zwar billig, anspruchslos, kräftig, aber unstet, der Weiße ist zuverlässiger, stetiger, aber teurer. Eine Angleichung war nicht möglich, da eine soziale Durchmischung von Weiß und Schwarz nach den Grundsätzen der „Apartheid" tunlichst vermieden werden sollte.

Aus diesem Menschenproblem ergibt sich das gesamte Wirtschaftsproblem Südafrikas in der Zukunft. Hält man die Apartheid aufrecht, läßt man die hohen Lohnunterschiede bestehen — die Zwischengruppe der Mischlinge ist zahlenmäßig mit 1 Million nicht entscheidend — so wird man in Kauf nehmen müssen, daß auch ständig ein ungesunder Markt bestehen bleibt, d. h. eine große Masse von armen Negern ohne Kaufkraft, und ein zwar hochgezüchteter, aber kleiner Markt für die Weißen. Südafrika ist ein Wirtschaftsraum ohne Mittelstand. Bei solchen Verhältnissen hat auch die

Industrialisierung ganz bestimmte Grenzen des Binnenmarktes. Wenn es einem Lande, das im Begriff ist, sich eine immer vollständigere und größere Industrie aufzubauen, gefällt, vier Fünftel seiner Bevölkerung auf einem sehr niedrigen Lohnniveau zu halten, so muß es zwangsläufig mit jedem Industrialisierungsschritt mehr weiße Menschen ins Land holen als es Arbeiter braucht. Denn eine fortschreitende Industrialisierung verlangt auch Abnehmer.

Noch ist die Südafrikanische Union in ihrer außenwirtschaftlichen Stellung durch den Rohstoffexport und den Produktionsmittel- und Fertigwarenimport gekennzeichnet, jedoch lassen sich bereits Anzeichen erkennen, daß auch Südafrika auf den Export von Fertigwaren hinzielt, da seine Produktionskapazität bereits den eigenen Markt übersteigt.

Eine Fabrik für elektrolytisches Aluminium führt bereits Exportaufträge aus. Die Gummiindustrie bezieht Rohstoffe für die Reifenherstellung aus den USA und verkauft fertige Reifen nach anderen afrikanischen Ländern, nach Indien, Australien und Neuseeland. In der Superphosphaterzeugung ist Südafrika unabhängig von fremder Einfuhr. Die Farbenfabrik von Mossel Bey exportiert Farben nach Ostafrika. Die Schuhfabrikation beabsichtigt, 5—7% ihrer Produkte nach Großbritannien, Malta, Singapore, Kongo, Belgisch-Kongo, Rhodesien und Australien auszuführen. Die Textilindustrie hat sich vor allem in den großen Hafenstädten entwickelt. Allein in Kapstadt wurden in den Jahren 1948/49 15 neue Fabriken gebaut. Allerdings ist die Textilversorgung Südafrikas noch lange nicht aus eigenen Fabriken möglich. Fischöl der ganz modern aufgezogenen Fischverarbeitungsindustrie wird nach Großbritannien, Dänemark, Holland, Deutschland, Italien und nach Australien geliefert.

Im Zuge dieser Intensivierung der Industriewirtschaft zeichnet sich deutlich eine Konzentration in dem Gebiet von Johannesburg und von hier ausgehend bis zum verkehrsreichsten Hafen der Union, Durban, ab.

Südafrika ist auf Grund seiner zentralen Lage zwischen Südamerika und Australien, bei der relativ günstigen Lage zu Europa und Nordamerika, auf Grund seiner reichen Bodenschätze und der Möglichkeit für weiße Menschen, hier arbeiten zu können, prädestiniert, das erste Industriezentrum der Südhalbkugel zu werden.

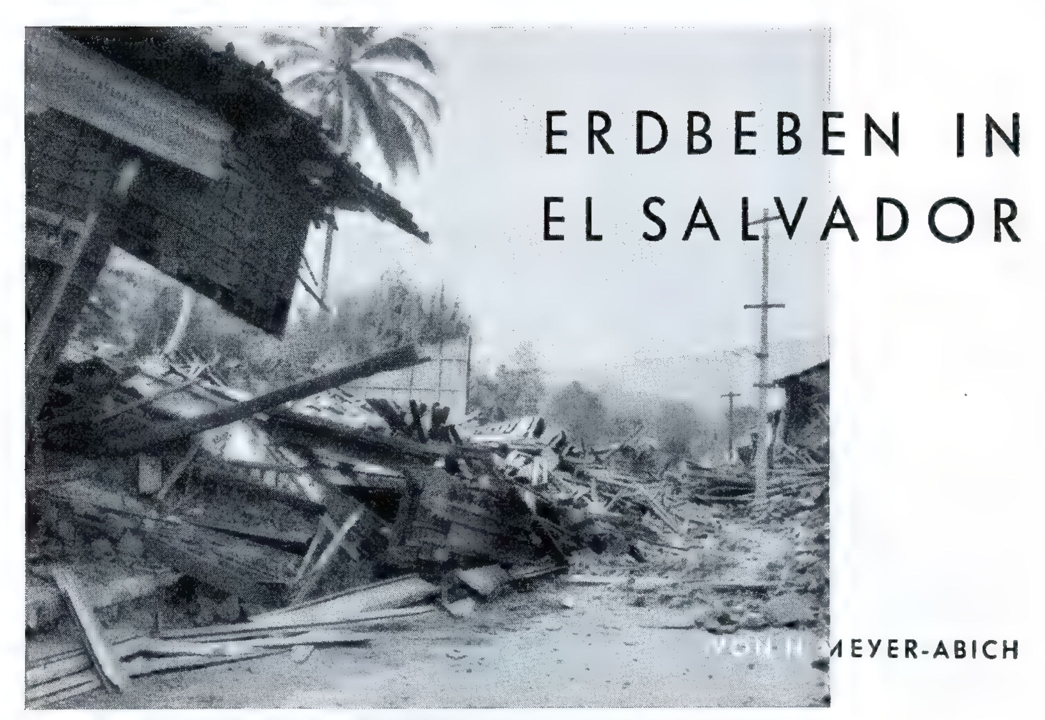
Wir haben diesen Bericht — teilweise gekürzt — dem neuen Werk von Prof. Dr. Erich Otremba „Allgemeine Agrar- und Industriegeographie" entnommen. Es soll demnächst bei der Franckh'schen Verlagshandlung in Stuttgart erscheinen und bildet zugleich den dritten Band des von Prof. Dr. Rudolf Lütgens herausgegebenen „Handbuchs der Allgemeinen Wirtschaftsgeographie ERDE UND WELTWIRTSCHAFT". Davon liegen bereits vor: Band I „Geographische Grundlagen und Probleme des Wirtschaftslebens" und Band II „Die Produktionsräume der Weltwirtschaft", beide aus der Feder von Prof. Dr. Rudolf Lütgens. Band IV soll der Handels- und Verkehrsgeographie gewidmet sein; den Abschluß des Gesamtwerks wird der V. Band bilden mit dem Titel „Der wirtschaftende Mensch als Gestalter der Erde".


4 mal sparen?
Mit der ZÜNDAPP-Elcona sparen Sie Zeit, Geld, Raum und Arbeit. Diese unverwüstliche und preiswerte Koffernähmaschine ist die denkbar beste Sparkasse; dabei können Sie die ZÜNDAPP-Elcona in bequemen Raten erwerben. Am besten lassen Sie sich mehr sagen durch den Gratisprospekt von
ZÜNDAPP-WERKE K.G.
München 8, Rosenheimer-Str. 145
Abt. 23
ZÜNDAPP
Nähmaschinen
EINE KLASSE FÜR SICH


Ein Mantel aus gutem Hause
LODEN-FREY
MÜNCHEN


Wirklich ein schönes Stück
Eine Kienzle-Stiluhr zu besitzen bedeutet immerwährende Freude. Deshalb ist sie auch als Geschenk so sehr begehrt.
Eine KIENZLE-STILUHR
wird selbst verwöhntesten Ansprüchen gerecht. Meister ihres Faches verarbeiten erlesenes Material zu edlen Formen. Präzise Werke vollenden jede Kienzle-Uhr.
... und viele andere Modelle eines so schön wie das andere.
Eine Kienzle-Uhr
Kienzle
wenn Sie hohe Ansprüche stellen
Ausschließlich in guten Uhren-Fachgeschäften!


UNSERE LIEBLINGE
M. HOHNER
HOHNER
Harmonikas haben
WELTRUF
weil sie überall gespielt werden und wegen ihrer Klangschönheit und Tonreinheit beliebt und geschätzt sind.
*
48-seitiges, bebildertes Taschenbüchlein „Freude und Frohsinn" unter Bezug auf diese Anzeige kostenlos durch
MATTH. HOHNER AG. TROSSINGEN/WÜRTT.
HOHNER



ERDBEBEN IN EL SALVADOR

VON H. MEYER-ABICH

Das zerstörte Jucuapa. Blick in östlicher Richtung

Erdbeben, selbst solche, die erhebliche Verwüstungen und Opfer an Menschenleben verursachen, sind in Mittelamerika keine Seltenheit. Dagegen ist es ein glücklicher Zufall, daß ein Fachmann wie der Verfasser unseres Aufsatzes, der z. Z. in El Salvador als Regierungsgeologe tätig ist, in den betroffenen Gebieten unmittelbar nach dem Beben wissenschaftliche Untersuchungen durchführen konnte. *Die Schriftleitung*

El Salvador an der pazifischen Küste ist die kleinste der mittelamerikanischen Republiken. Mit einer Bevölkerung von über 2 Millionen auf rund 21 000 km² Fläche ist es eines der dichtestbevölkerten Länder des neuen Kontinents. Das Land lebt von seiner Kaffee-Ernte. Über 80% der Ausfuhr ist Kaffee, und damit steht dieses kleine Land an dritter Stelle der Kaffeeausfuhrländer der Erde. Der Kaffee wird vor allem auf den Hängen der Vulkankette angebaut, die, etwa 30—50 km von der Küste entfernt, das Land von West nach Ost durchzieht. Hier lebt auch der größere Teil der Bevölkerung. Diese der Küste parallel verlaufende Vulkankette setzt sich in die angrenzenden Länder Guatemala und Nicaragua fort. In Salvador sind von den vielen Vulkanen z. Z. nur noch vier aktiv: der Vulkan San Miguel im Osten des Landes, der Vulkan San Salvador (auch Boquerón genannt) bei der gleichnamigen Hauptstadt der Republik und der Vulkan Santa Ana mit dem seinem Südfuß aufsitzenden Izalco im Westen. Der Izalco ist einer der wenigen Vulkane, die unter den Augen des Menschen entstanden sind[1]. Als die Spanier im 16. Jahrhundert in das Land kamen, bestand er noch nicht. Er begann seine Tätigkeit erst in den letzten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts. Heute hat er eine relative Höhe von etwa 1300 m erreicht. Wie der Stromboli ist er dauernd in Tätigkeit und fördert in Abständen von wenigen Minuten bis mehreren Stunden Dampf, Aschen und gelegentlich auch Schlacken und Basaltlaven. Die übrigen Vulkane gelten als erloschen, wenn man von einigen Solfataren und heißen Quellen absieht, die in ihren Kratern oder an ihren Hängen liegen. Wie vorsichtig man jedoch sein muß, bevor man einen Vulkan als erloschen bezeichnet, hat die Eruption des Vesuvs im Jahre 79 n. Chr. gezeigt. So befand sich auch an der Stelle, die heute der imposante Izalco einnimmt, vor 200 Jahren nur eine Solfatare.

In der Vulkankette befinden sich landschaftlich reizvolle Seen, wie der Coatepequesee mit 4 km Durchmesser, der in einem durch Einbruch entstandenen Kraterkessel am Ostfuß des Vulkans Santa Ana auf 750 m Meereshöhe liegt. Zwölf Kilometer östlich der Hauptstadt liegt der Ilopangosee, etwa 8×11 km groß, der seiner Entstehung nach als vulkano-tektonische Senke bezeichnet werden muß. Im Jahre 1880

1 Vgl.Kosmos, Jg. 46, S. 127—128, 1950

wurde in der Mitte des 250 m tiefen Seebodens eine Staukuppe von etwa 500 m emporgepreßt, die noch glühend die Seeoberfläche durchstieß. Heute liegen dort ihre obersten Zacken als kleine, niedrige Felseninseln.

Es ist kein Wunder, daß in einem Lande, in dem die aus dem Erdinnern wirkenden Kräfte in solcher Weise in Erscheinung treten, auch Erdbeben sehr häufig sind. Die Hauptstadt San Salvador wurde, seitdem die Spanier das Land betraten, etwa 12mal schwer erschüttert oder zerstört, durchschnittlich also alle 32 Jahre. Die Ebene, in der sie liegt, wird daher als das Tal der Hängematten bezeichnet. Aber nicht nur die Hauptstadt, auch andere Gegenden des Landes werden von Erdbeben bevorzugt heimgesucht: die Umgebung des Vulkans San Vicente (etwa 50 km ostwärts der Hauptstadt), wo das letzte schwere Beben im Dezember 1936 erfolgte, und die Gegend um die Vulkanruine „El Tigre", zwischen Berlin und San Miguel. Hier erfolgte am 6. und 7. Mai 1951 das zerstörende Beben, das uns nun beschäftigen soll.

In der etwa 100 km westlich vom Schauplatz des Ereignisses gelegenen Hauptstadt wurde am Sonntag, den 6. Mai 1951, gegen 17 Uhr, ein leichtes, in keiner Weise außergewöhnliches Beben verspürt. Die schweren Zerstörungen, die es in Jucuapa und Chinameca anrichtete, wurden in ihrem vollen Ausmaß erst in den folgenden Tagen erkannt. Als der Verfasser (in seiner Eigenschaft als Regierungsgeologe des Landes) am Morgen des 7. Mai im Zerstörungsgebiet eintraf, bot sich ihm ein trauriges Bild. Große Mengen von Flüchtlingen, bepackt mit den ihnen verbliebenen Habseligkeiten, wanderten auf der Landstraße vor Jucuapa. Einige trugen ihre Heiligenbilder. Das Dorf San Buenaventura lag in Trümmern. Auch Nueva Guadalupe war schwer mitgenommen. Aber am trostlosesten war der Anblick in Chinameca und besonders in Jucuapa (Abb. 1).





Abb. 2 (oben). Chinameca. Diagonalrisse in Adobewänden. — Abb. 3 (unten). Die Kirche von Chinameca mit teilweise eingebrochenem Betongewölbe

Das Beben erfolgte am Sonntag in zwei heftigen Stößen. Der erste erschütterte diese Orte in vertikaler Richtung. Es dauerte etwa 17 Sekunden (nach dem Seismogramm). Ein explosionsartiger, lauter Knall leitete es ein. Sofort entstand eine allgemeine Panik. Im oberen Stockwerk einer zweistöckigen Schule war gerade eine Filmvorführung. Als die Kinder erschreckt ins Freie wollten, bemerkten sie, daß die Tür im Rahmen klemmte. Erst nach 3 Minuten gelang es, sie zu öffnen. Kaum hatte das letzte Kind das Haus verlassen, als auch schon der zweite Stoß erfolgte, der das Gebäude völlig in Trümmer legte. Der Abstand zwischen den beiden Beben betrug nur 4½ Minuten. Das zweite schwang in kurzen, heftigen Stößen in horizontaler Richtung. Durch den ersten Stoß wurden zwar alle Gebäude heftig durchgerüttelt, aber mit wenigen Ausnahmen nicht zum Einsturz gebracht. Der zweite Stoß legte Jucuapa völlig in Trümmer. Dabei war es noch ein Glück, daß das Beben am späten Nachmittag erfolgte, als sich die Mehrzahl der Einwohner im Freien befand, und daß allen, die noch in den Häusern waren, eine Rettungs-

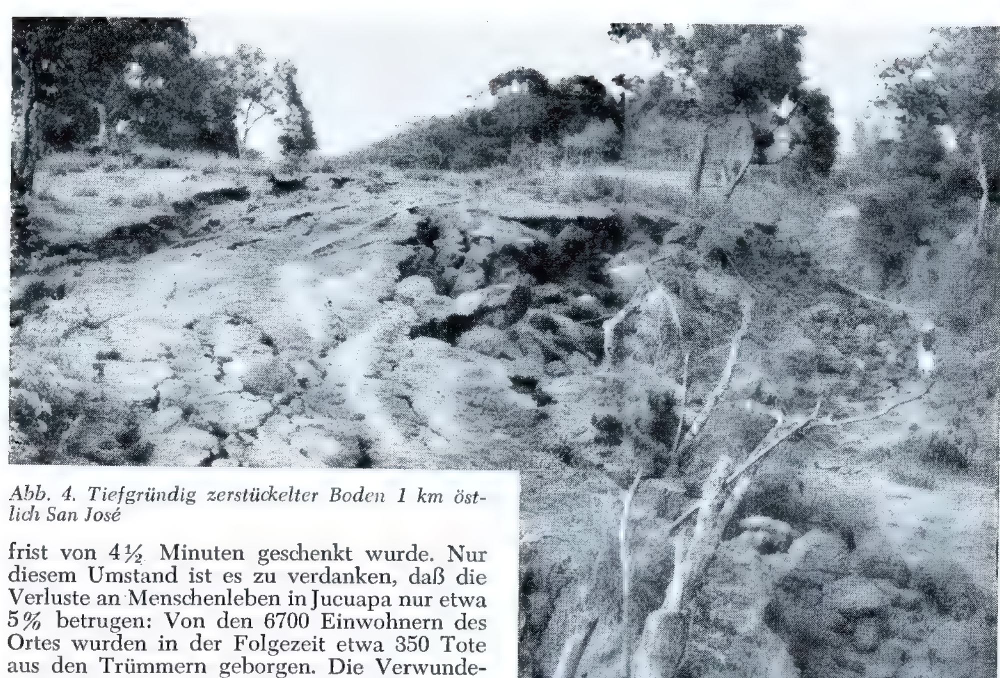


Abb. 4. Tiefgründig zerstückelter Boden 1 km östlich San José

frist von 4½ Minuten geschenkt wurde. Nur diesem Umstand ist es zu verdanken, daß die Verluste an Menschenleben in Jucuapa nur etwa 5% betrugen: Von den 6700 Einwohnern des Ortes wurden in der Folgezeit etwa 350 Tote aus den Trümmern geborgen. Die Verwundeten sind in dieser Zahl nicht einbegriffen.

In Chinameca (7000 Einwohner) war die Wirkung ähnlich, wenn auch nicht ganz so schlimm. Hier wurden etwa 80% der Gebäude zerstört oder so schwer beschädigt, daß sie abgerissen werden mußten. Auch die Verluste an Menschenleben waren geringer (etwa 50). In Chinameca stand eine schöne, aus Ziegelsteinen mit Zementmörtel erbaute Kirche mit Betongewölbedach, das mit einer leichten Stahlbewehrung versehen war. Dieses Dach stürzte teilweise ein (Abb. 3). Die sehr dicken Wände wurden durch Diagonalrisse zerspalten. Auch die Türme stürzten ein, und auf dem Friedhof wurden die Grabsteine beschädigt.

Für den Geologen war es von besonderem Interesse, sofort festzustellen, ob die heißen Quellen, die sich östlich und westlich von Chinameca befinden, ihre Tätigkeit verändert hatten. Da sie die sichtbaren Zeichen vulkanischer Aktivität sind, könnten aus einer Änderung ihrer Tätigkeit Rückschlüsse auf vulkanische Ursachen des Bebens und auf möglicherweise bevorstehende neue Vulkanausbrüche gezogen werden. Es zeigte sich jedoch, daß sie ihre Tätigkeit in keiner Weise verändert hatten. Dasselbe wurde später auch für die übrigen Solfataren und heißen Quellen der Gegend festgestellt. Im Verlauf der nächsten Monate ist auch nirgendwo vulkanische Tätigkeit beobachtet worden, obwohl die Tageszeitungen des Landes voller Alarmnachrichten über angebliche Ausbrüche des dem alten Vulkan Chinameca am Westhang aufsitzenden Tochterkegels El Limbo waren. Einmal wurde sogar der Augenzeugenbericht eines Ingenieurs angeführt, der sich an einem der auf das Beben folgenden Tage morgens um 4 Uhr auf dem Wege von Berlin nach San Miguel befand. Er behauptete, eine Eruptionswolke gesehen zu haben. Zu dieser Stunde war es aber noch dunkel, und was er gesehen hat, können nur Nebelschwaden gewesen sein. Durch das Beben sind auch an den steilen Kraterwänden der Vulkane Chinameca, Tecapa (Laguna de Alegria) und besonders des Doppelvulkans Berlin Felsrutsche ausgelöst worden (Abb. 9). Die von ihnen erzeugten Staubwolken wurden zunächst für Eruptionen gehalten. Das Beben wurde also nicht durch einen Vulkanausbruch ausgelöst. Auch späterhin kam es zu keinem Vulkanausbruch als Folgeerscheinung des Bebens. Diese Feststellung ist für die Deutung des Bebens besonders wichtig.

Jucuapa liegt am Nordausgang des von Norden nach Süden verlaufenden Quertales zwischen den alten Vulkanmassiven Chinameca (mit Limbo) und El Tigre. Auf der Wasserscheide dieses Tales liegt das Beneficio (Anlage zum Waschen und Trocknen des Kaffees) San José. Hier war das Beben am stärksten. Der deutsche Verwalter saß gerade am Schreibtisch, als es einsetzte. Obwohl es in den ersten Sekunden langsam begann, zog es der Verwalter vor, in der Nähe der Tür eine abwartende Haltung einzunehmen. Dann kam das Maximum des ersten Stoßes. Von diesem konnte er nur berichten, daß er plötzlich zu Boden geschleudert

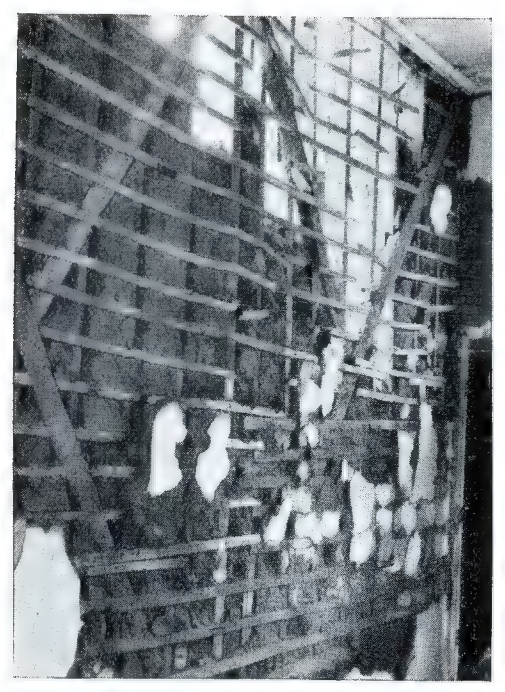


Abb. 5. Eine halbzerstörte Wand nach der Baharequebauweise

worden und sich nicht mehr entsinnen könne, wie er aus dem Hause gelangt sei. Das Wohnhaus stand noch. Als dann aber der zweite Stoß einsetzte, stürzten die Decken ein, und der Oberteil des Hauses wurde 0,5—1 m nach Osten verschoben. In dieser schiefen Stellung blieb es stehen. Der etwa 20 m hohe Blechschornstein der Maschinenhalle wurde in Dachhöhe in derselben Richtung abgeknickt (Abb. 6), und das solide Holzfachwerk dieser seitlich offenen Halle neigte sich gleichsinnig mit dem Dach. Schwere Maschinen wurden von den Fundamenten gerückt; einige müssen emporgeschleudert worden sein, denn beim Herabfallen durchschlugen sie die Ziegel des Fundaments. Die soliden Betonwände der Wassertanks erhielten durchgehende Risse. Abgestellte Ochsenkarren rollten etwas nach Osten. Der Ziegelbelag der großen Kaffeetrockenplätze sah aus, als sei er gepflügt worden. In einem nahegelegenen Hohlweg wurden mehrere Menschen verschüttet.

Etwa 1 km ostwärts von San José wurde der Boden tiefgründig zerrissen und zerstückelt (Abb. 4). Auf einer mehrere Hektar großen Kaffeepflanzung warfen die Kaffeesträucher nach einigen Tagen ihr Laub ab, weil das Wurzelsystem durch die Bodenrisse gelitten hatte. Zum Glück hatte die Regenzeit noch nicht eingesetzt. Der Boden war noch nicht genügend durchfeuchtet, so daß keine größeren Hangrutsche auftraten.

Wir haben oben gesehen, daß die Fallrichtung in San José nach Osten gerichtet war. In der Ebene, die nördlich von Jucuapa und Chinameca liegt, dort wo sich die Ortschaften Buenaventura und Nueva Guadalupe befinden, war es genau so. In allen diesen Orten wurde das erste Beben als eine Serie heftiger, vertikal schwingender Stöße empfunden; der zweite Hauptstoß war horizontal, verursachte überall die schweren Zerstörungen und bewirkte die einheitlich nach Osten zeigende Fallrichtung.

Als sich der Verfasser am 7. Mai um die Mittagszeit bei den heißen Quellen von Chinameca befand, erfolgte um 14.21 Uhr ein weiteres starkes Beben. Im eben besprochenen Gebiet war es schwächer als die Beben des Vortages und konnte dort keine Zerstörungen mehr hervorrufen. In den westlich liegenden Ortschaften Santiago de Maria und Berlin war es dagegen erheblich stärker als die Beben vom Sonntag um 17.02 und 17.06 Uhr. In Santiago (6900 Einwohner) wurden etwa 40% der Häuser zerstört und weitere 40% stark beschädigt. In dem noch weiter westlich gelegenen Berlin (5100 Einwohner) wurden schätzungsweise 10% der Häuser zerstört und 40% beschädigt.

Das Beben vom 7. Mai steht mit dem vom Vortage in engem Zusammenhang. In der Nacht zum 7. Mai bebte es im ganzen Gebiet fortwährend, wenn auch nur schwach. Aus irgendwelchen Gründen muß das Beben vom Sonntag

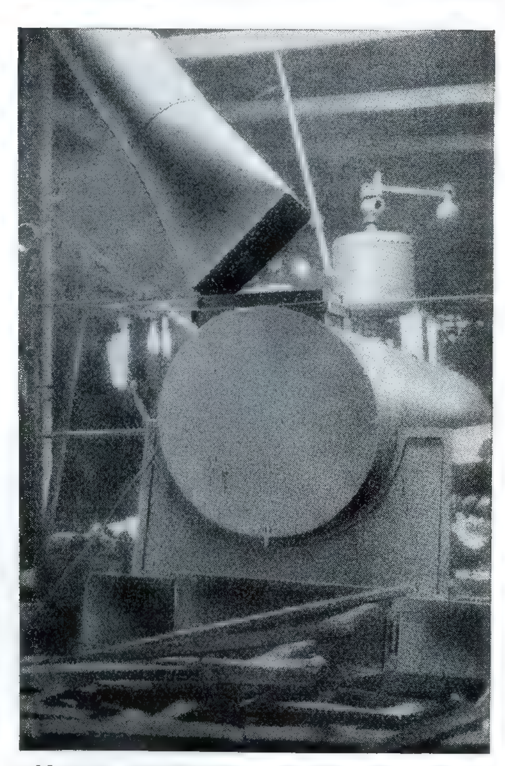


Abb. 6. San José. Der untere Teil dieses Schornsteins in der Maschinenhalle wurde vom Dampfkessel gelöst.



Abb. 7. Jucuapa. Diese Brücke, 300 m nördlich der Plaza gelegen, wurde durch das Erdbeben als Ganzes entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht, wie die unterbrochene Steinreihe in der Mitte des Kopfpflasters deutlich erkennen läßt. Blick nach Süden



Abb. 8. Jucuapa. Bei derselben Brücke sind zu beiden Seiten der zementierten Fahrbahn durch das Wegsacken des losen Auffüllmaterials Treppenstufen entstanden. Es handelt sich hier also nicht um eine Verwerfung! Blick in entgegengesetzter Richtung

nicht zum völligen Abschluß gekommen sein. Die nächtlichen Stöße sind wohl vergebliche Versuche der noch vorhandenen Bebenenergie, den hemmenden Widerstand zu überwinden. Dies gelang erst nach 21 Stunden, am 7. Mai 14.21 Uhr, und damit war das eigentliche Beben beendet. Die unbedeutenden Stöße der Folgezeit wurden durch die abschließenden Setzungsbewegungen verursacht.

Die großen Zerstörungen sind in erster Linie auf die schlechte Bauweise zurückzuführen. Alle Wohnhäuser waren entweder aus luftgetrockneten Lehmziegeln, durch Lehmmörtel verbunden (Adobebauweise, Abb. 2), oder nach der Baharequebauweise (Abb. 5) errichtet. Bei dieser bestehen die Eckpfosten der Häuser aus Holz. Entweder werden sie durch horizontale Latten, dicht übereinandergenagelt, verbunden, oder es wird ein horizontal und diagonal verlaufendes Bretterfachwerk zwischen ihnen hergestellt. Im ersten Fall werden einfach beide Wandseiten mit Lehm beworfen, im zweiten die durch das Fachwerk entstandenen Hohlräume mit Lehm ausgefüllt. In beiden Fällen haben die Häuser kein Fundament.

Jucuapa und Chinameca wurden das letzte Mal am 2. Oktober 1878 in gleicher Weise zerstört wie 1951. Nueva Guadalupe wurde 1840 von Einwohnern Chinamecas gegründet, weil dieser Ort durch ein Beben (das demnach etwa 1839 erfolgt sein muß) zerstört worden war. Die 1951 in den Ortschaften betroffenen Häuser waren zum größten Teil um 1880 errichtet worden. Abgesehen von der durch ihr Alter und das verwendete Baumaterial sowieso vorhandenen Baufälligkeit wurde diese noch dadurch erhöht, daß der im Erdboden eingegrabene Teil der Eckpfosten bei den an sich solideren Baharequebauten inzwischen vermodert oder von Termiten usw. zerfressen worden war.

Die wiederholte Auslösung von Beben in demselben Gebiet, die in den Ortschaften stets ähnliche Wirkungen hervorgerufen haben, kann nur, zumal sie in keinem Fall von Vulkanausbrüchen begleitet gewesen war, durch einen stationären seismischen Unruheherd erklärt werden, dessen Ursache tektonischer Natur ist. Dafür spricht auch, daß die Seismographen die Beben vom 6. Mai bis über 10 000 km Epizentralentfernung[1] registriert haben. Vulkanische Beben werden im allgemeinen nur bis 400 km Entfernung verzeichnet.

Für das kleine Land hat dieses Beben eine erhebliche Katastrophe bedeutet. 20 000 Flüchtlinge wurden monatelang in der Hauptstadt unentgeltlich versorgt, was durch die materielle Hilfe des Auslands wesentlich erleichtert wurde. Dabei hat auch Deutschland durch die Stiftung einer Medikamentensendung seine Hilfsbereitschaft bewiesen. El Salvador hat dies dankbar vermerkt.

Eine ausführliche Beschreibung mit geologischer Diskussion dieses Bebens ist in den Abhandlungen zur Neuen Zeitschrift für Geologie und Paläontologie Band 95, Heft 3, 1952, erschienen.

[1] Hierunter versteht man die auf der Erdoberfläche gemessene Entfernung vom Erdbebenherd bis zur aufnehmenden Erdbebenstation.



Abb. 9. Felsrutsch an der Straße von Berlin nach Mercedes Umana — *Alle Aufn. vom Verf.*

Er entdeckte Davidshirsch und Bambusbär

Von den Reisen des Pater David in China



Abbé Armand David

Vor hundert Jahren war China nach althergebrachter Meinung vielen Menschen immer noch das Land der Porzellantürme, der Pagoden und eigenartigen Parks, die Heimat der Seide, der bunten Fasanen, der Goldfische, das Reich der Mitte, in dem der Sohn des Himmels herrschte. Es war das einzige große Kulturland, über dessen Natur, Pflanzen- und Tierwelt noch nahezu völliges Dunkel herrschte. Um so mehr zog es in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Forscher und Gelehrten der europäischen Nationen an. Denken wir nur an den deutschen Geographen Freiherrn von Richthofen und an den großen russischen Reisenden General Prschewalsky, die sich um die Erforschung der Landesnatur Zentralasiens sehr verdient gemacht haben. Ein weiterer bedeutender Forscher dieser Zeit ist der französische Geistliche, der Lazarist, Pater Armand David. Seit 1861 als Missionar in China stationiert, widmete er sich nicht nur der Ausbreitung des katholischen Glaubens in einem Lande, in dem noch 1815 allen Chinesen die Annahme des Christentums bei Todesstrafe verboten war, sondern benutzte jede Möglichkeit, um in echt wissenschaftlichem Geiste die Erforschung der Landesnatur, vor allem der Tier- und Pflanzenwelt, voranzutreiben.

Geboren am 7. 9. 1826 in Espelettes in Südfrankreich und erzogen im Collège von Savona, wo er anschließend Lehrer für Botanik und Zoologie war, ging er 1861 nach Peking. Dort übernahm er die Aufgabe, eine französische Lehranstalt für die chinesische Jugend einzurichten. Seine naturwissenschaftlichen Studien führte er zunächst im Stadtgebiet und in der näheren Umgebung durch. Bald schlossen sich kleinere Reisen an. Daß der Abbé David seine Aufgabe, der Wissenschaft zu dienen, sehr ernst nahm, geht aus einer Briefstelle von ihm hervor: „Als ich nach China kam, bestand mein Ehrgeiz darin, die schweren und verdienstvollen Arbeiten jener Missionare zu teilen, welche seit 3 Jahrzehnten versuchen, der christlichen Kultur die ungeheure Bevölkerung des äußersten Ostens zu gewinnen; aber“, so fügte er hinzu, „alle Wissenschaften, welche die Werke der Schöpfung zum Gegenstand haben, zielen auf den Ruhm ihres Urhebers; sie sind lobenswert an und für sich und heilig durch ihren Endzweck.“

Beseelt von diesem heiligen Eifer und ausgerüstet mit den Kenntnissen seiner Zeit sowie einem scharfen Verstand, dem nötigen Fingerspitzengefühl des rechten Forschers und einer unendlichen Liebe zur Natur, ist er einer der bedeutendsten Forscher des 19. Jahrhunderts geworden und hat sich besonders als Zoologe einen hervorragenden Namen gemacht. Nicht unerwähnt darf bleiben, daß seine Bemühungen um die Erforschung Chinas durch die Oberen des Ordens der Lazaristen begünstigt wurden. Sie erlaubten ihm — in Berücksichtigung der großen Dienste, die er der Wissenschaft erwies —, sich mit allen Kräften der naturwissenschaftlichen Eroberung Chinas zu widmen[1].

Bereits in den nächsten Jahren seiner Pekinger Zeit machte der Pater eine Entdeckung, die sich noch heute wie ein spannender Roman liest. Sie hat den Zoologen David damals berühmt gemacht, und eines der kostbarsten Tiere der Erde trägt nach ihm den Namen.

Als er nämlich vor nahezu hundert Jahren auf ein Gerücht hin einen heimlichen Blick über die Mauer warf, die den kaiserlichen Garten einfriedete, entdeckte der überraschte Pater einen Hirsch, der in Europa völlig unbekannt war (Abb. 3). Es war der Milu oder Davidshirsch, wie er zu Ehren seines Entdeckers später genannt wurde, ein Hirsch mit einem Geweih,

1 Da ich zur Zeit an einer größeren Arbeit über die Entdeckungen und das Leben des Paters David tätig bin, bitte ich Kosmosleser des In- und Auslandes, die im Besitz von irgendwelchen Unterlagen oder Bildern sind, mir freundlicherweise davon Mitteilung zu machen. Der Verfasser

dessen Sprossen nach hinten ausluden, dessen Läufe sich durch große, weit spreizbare Schalen auszeichneten, der keinen kurzen Wedel, sondern einen langen, dunklen Schwanz mit einer Quaste am Ende trug. Während des Boxeraufstandes wurde die seltene Tierart fast völlig ausgerottet. Heute lebt die letzte Herde Milus in England im Park des Herzogs von Bedford in Woburn Abbey. Sonst ist die Art erloschen.

Im März 1864 hält es David nicht mehr länger in Peking. Er bricht auf, zusammen mit einem ortskundigen Führer, einem Diener und fünf Maultieren, die das Gepäck der kleinen Expedition tragen. Immer wieder betont David, welche Schwierigkeiten es machte, die Expeditionsausrüstung zusammenzubekommen; ein Zelt, Tragtiere, Lebensmittel, Kleider, Decken, Jagdgeräte, Arzneimittel, Chemikalien, Kisten, Flaschen und Behälter zur Aufnahme der zoologischen Ausbeute mußten beschafft werden, Massen von Papier zum Einlegen der gesammelten Pflanzen waren zu besorgen. Die Reise führt in die damals noch fast unbekannte Mongolei, wo ihn das Ourato- (Uroten-)Gebirge lockte, Erhebungen nördlich der großen Nordschleife des oberen Hoang-ho. Welches Glück, zu reisen! In David erwacht die Forscherlust zu immer größerer Leidenschaft. Er beobachtet, beschreibt, sammelt, präpariert und findet dabei noch Zeit, die Schönheit des Landes zu genießen und seine Menschen, die wetterharten Mongolen, in ihren Zelten näher kennenzulernen. Die kleine Reisegesellschaft trifft unterwegs auf endlose Kamelkarawanen, die Tee in ungeheuren Mengen nach Rußland transportieren. Wie alle Erforscher Innerasiens kommt auch David nicht an fürchterlichen Wetterstürzen mit rollenden Donnern und tobenden Orkanen vorbei. Kälte läßt die Menschen fast erstarren, Wölfe umlauern das Zelt, Sandstürme wechseln ab mit Überfällen durch Räuberbanden. Der gesamte Mehlvorrat ist mit Sand durchsetzt, und lange Zeit muß David „wie ein Huhn" in seiner täglichen Nahrung Sand aufnehmen. Doch unentmutigt geht der Forscher seiner Arbeit nach. Es gelingt ihm, eine umfassende Sammlung von Pflanzen, Insekten und Vögeln des bereisten Gebietes anzulegen. Endlich nötigt eine ernste Erkrankung des Führers den Missionar, seine Studien abzubrechen und die Rückreise anzutreten.

Wohl die ergiebigste der Reisen des Pater David — wenigstens, was die zoologische Ausbeute betrifft — war die zweite, die in die damals zoologisch und botanisch praktisch unerforschten west- und südwestchinesischen Provinzen führte. Mit dem Scharfsinn des geborenen Forschers hatte David erfaßt, daß in diesen Gegenden infolge des Überganges vom Tropenklima zum gemäßigten und auch infolge der Höhenlage mit allerlei merkwürdigen Tierformen zu rechnen war. Wahrscheinlich überschnitten sich hier die Lebensräume tropischer Tiere mit solchen von der gemäßigten Zone. Die Überlegung des Paters war richtig. Noch heute bieten die südwestchinesisch-tibetanischen Grenzgebiete dem Tiergeographen Neues und stehen noch immer im Brennpunkt des Interesses. Immer wieder hat die Geschichte der Tierentdeckungen



Abb. 2. Der Bambusbär (Ailuropus melanoleucus) *Aufn. Paul Popper (E. Wehner)*



Abb. 3. Der Davidshirsch (Cervus davidianus) *Aufn. Paul Popper (E. Wehner)*

gezeigt, welche Überraschungen der forschende Zoologe erleben kann, wenn es ihm gelingt, auf eine „Tierinsel" zu stoßen. Selten sind wir uns klar darüber, daß es solche Inseln auch mitten im Festlande gibt, Gebiete, die durch gewaltige Gebirgszüge, breite reißende Ströme, weite öde Wüsten oder Steppen von ihrer Umgebung getrennt sind. Auch besondere Höhenlage oder andere Voraussetzungen für ein Klima, das von der Umgebung stark abweicht, können solche „Tierinseln" schaffen. Diese Inseln werden von vielen Bewohnern, vor allem, wenn sie nicht schwimmen oder fliegen können oder klimatisch wenig anpassungsfähig sind, zeit ihres Lebens nicht verlassen. — Eine riesige Insel dieser Art ist das zentralasiatische Hochland mit seinen gewaltigen Randgebirgen. Von allen bekannten Säugetieren der Welt, die in Höhen über 3000 m leben, beherbergt dieses Inselgebiet mit seinen Randzonen rund 70%. Merkwürdig altertümliche Formen finden sich hier, Tiere, die anderswo längst ausgestorben sind, zum Teil Arten, die wertvolle Erkenntnisse über Verwandtschaft und Stammesentwicklung vermitteln.

Da unterwegs starke Räuberbanden der Moslems umherschweiften und infolgedessen die Reise zu Fuß nicht durchführbar war, begab sich D a v i d zu Schiff nach Schanghai, um von da aus den Blauen Fluß, den Jangtsekiang, hinaufzuziehen. Das war im Februar 1868. Die mittleren Provinzen, die vom Jangtsekiang bewässert werden, sind schon seit endloser Zeit stark durch die Kultur verändert; sie boten dem Forscher nichts Wesentliches. Er beschloß daher, bis zum äußersten Westen des Reiches, also bis in die Provinz Szetschwan, vorzudringen. So fuhr er in einer chinesischen Barke den Strom hinauf, dreiundsechzig eintönige Tage lang, und erreichte nach zwölf weiteren Tagen, die er zu Fuß unterwegs war, schließlich Tschongkin (Tschunking). In den ausgedehnten Gebirgen des Westens und Südens eröffnete sich dem Reisenden ein außerordentlich dankbares Betätigungsfeld. Das Tierleben war, wie er erwartet hatte, sehr reich. Hier entdeckte D a v i d neben anderen Formen auch eine stattliche, neue Antilopenart, die er als *Antilope Edwardsii* beschrieb, um seinen Freund und Gönner M i l n e E d w a r d s, den bekannten französischen Zoologen, zu ehren. Den Höhepunkt der Reise bildete zweifelsohne der Aufenthalt in den großartigen tibetanischen Randgebirgen, in die D a v i d wohl als erster sammelnder Wissenschaftler vorgedrungen ist. Das war buchstäblich eine neue Welt. Der Tropencharakter der Landschaft mischte sich mit einer fast alpinen Natur. Laubhölzer wechselten mit Nadelhölzern ab, ausgedehnte Dickichte rotblühender Rhododendron mit gewaltigen Bambusdschungeln. Zu seiner großen Überraschung fand D a v i d hier in der

Landschaft Moupin (dem Fürstentum Muping mitten im zerrissenen Hsifan-Bergland, das den subtropischen Teil der Provinz Szetschwan vom tibetanischen Hochland trennt) zwei Affenarten. Sie waren durch ein dichtes Pelzkleid gegen das rauhe Klima mit seinen langen, strengen Wintern geschützt. Unter den Raubtieren machte er eine Entdeckung von besonderer Bedeutung. Er erwarb als erster das Fell des Bambusbären, wonach das bis dahin vollkommen unbekannte Tier von M i l n e E d w a r d s vom Pariser Museum beschrieben wurde. Der Bambusbär ist auch heute noch eine Kostbarkeit ersten Ranges. Ihm allein haben seitdem — und bis in die jüngste Zeit hinein! — mehrere Expeditionen gegolten. Er ist tatsächlich ein sehr merkwürdiges Tier, ein Bär, der sich fast ausschließlich von Bambussprossen ernährt und auch ein entsprechendes Gebiß hat. Sein Fell ist abenteuerlich. Dieses Tier der Hochgebirge hat die gelblichweiße Fellfarbe der Eisbären, trägt aber einen Harlekinsanzug (Abb. 2): schwarze Stiefel, schwarze Ohren, eine schwarze Nase und runde, tiefschwarze Flecke um die Augen. Für jeden Betrachter ein äußerst auffälliger, fast komisch wirkender Anblick. *Ursus melanoleucus,* den „Schwarzweißen“, nannte ihn der Pater. Die heutige Wissenschaft bezeichnet ihn aber nicht mehr als *„Ursus“*; sie erkennt ihm eine eigene Gattung zu: *Ailuropus melanoleucus* und stellt ihn auch nicht mehr zu den Echten Bären, sondern in die Familie der in der Neuen Welt weitverbreiteten Kleinbären. Erst in den Jahren 1936/37 und 1938 ist es gelungen, Jungtiere lebend nach den USA und von dort ein Tier leihweise nach Europa zu bringen. Im Jahre 1939 hat sich für Deutschland die bekannte Tierhandelsfirma L. R u h e in Hannover verdient gemacht: Sie ermöglichte, daß ein dreibis vierjähriges Bambusbären-Weibchen monatelang in deutschen Zoos zu sehen war.

Natürlich entdeckte D a v i d auch allerlei neue hochinteressante Kleinsäuger: einen Maulwurf *(Talpa longirostris),* eine Spitzmaus *(Anourosorex squammipes)* und viele andere Arten. Eine ganz besondere Liebe brachte der Pater stets der Vogelwelt entgegen. Hier war sie überraschend und reizvoll. Neben prachtvollen Formen, wie den bunten, in allen Farben schillernden Fasanen, kamen Vögel vor, die an die Heimat erinnerten. Mehr als dreißig neue Vogelarten fand er allein hier im Fürstentum Muping. Er übersandte die Federbälge, wie nahezu alle seine Sammlungen, dem Naturhistorischen Museum zu Paris. — Er reiste wieder zu Schiff zurück, den Jangtsekiang abwärts. Dann fuhr er heim nach Frankreich, um sich von den furchtbaren Anstrengungen, die seine Gesundheit angegriffen hatten, zu erholen. — Ein Wunder, daß er noch am Leben war; denn bei einem Überfall auf eine geistliche Niederlassung hatten Aufständische alle Geistlichen umgebracht. D a v i d war nur durch Zufall entkommen.

1872 schiffte sich Armand D a v i d von neuem ein. Er war nun wieder gesund und hatte auch seine Heimat, die Basses Pyrénées, wiedergesehen. — Nach langer Reise ging er in Schanghai an Land. Dort besichtigte er auch mit großem Interesse die Sammlungen des Jesuitenpaters H e u d e an Vögeln, Fischen, Muscheln und Pflanzen. Hier lernte D a v i d den großen deutschen Geologen und Reisenden, den Freiherrn v o n R i c h t h o f e n, kennen, der soeben aus dem Innern Szetschwans zurückgekehrt war. Während dieser Zeit besuchte D a v i d übrigens täglich den Wildmarkt, wo er verschiedene seltene Vögel kaufte. Doch hielt es ihn auch hier nicht lange. Er ging nach Peking und rüstete zu seiner dritten Reise ins Innere Chinas und in den Süden des großen Landes. Er erforschte das Tsingling-Gebirge, wo er in einem kleinen Orte sein Standquartier hatte. Dann, nachdem er Tier- und Pflanzenwelt der ganzen Gegend gründlich kannte, reiste er nach Südosten. Doch in dem feuchtheißen Klima der Provinzen Kiangsi und Fukien überanstrengte sich der rastlos forschende und sammelnde Pater bald völlig. Er brach zusammen und konnte zuletzt kaum noch seiner kleinen Karawane folgen. Beim Überschreiten einer doppelten Gebirgskette verlor er mehrmals das Bewußtsein und geriet in Gefahr, ohnmächtig zurückzubleiben. Schließlich war es sein letzter Ausweg, sich an einem um den Leib geschlungenen Strick buchstäblich schleppen zu lassen. Nach endlosen, schrecklichen Stunden erreichte die kleine Gesellschaft einen Rastort, wo D a v i d mit heftigem Fieber liegen blieb. Aber die Begeisterung und Liebe dieses Mannes für seine selbstgewählte Aufgabe ließen selbst am Krankenbett nicht nach. — Todkrank, einsam und elend, bittet er dringend alle Einwohner des Ortes, mit Schlingen und Fallen den wildlebenden Tieren der Gegend nachzustellen und die jeweilige Beute an sein Lager zu schaffen. Vorübergehend scheint sich sein Zustand zu bessern, dann kommen neue Fieberanfälle. Der Pater liegt im Sterben. Er empfängt die Sakramente, ringt stundenlang mit dem Tode. Wider Erwarten tritt dann eine leichte Besserung ein, endlich — sehr langsam — die Genesung. Ein Wort D a v i d s aus dieser Zeit bezeugt seine große Freude über die Wiederherstellung seiner Gesundheit und seine tiefe Liebe zur Natur: „Wenn ein Kranker zur Hoffnung des Lebens zurückkehrt, nachdem er dieser Welt hat entsagen müssen, so verschlingen seine Augen mit einer wahren Begeisterung die Schönheiten der Natur. In dieser Lage befinde ich mich jetzt!“

In großen Bambuskörben waren umfangreiche Sammlungen verstaut, als D a v i d diese dritte große Reise beendete. Erst langes Zureden seiner Freunde überzeugte ihn, daß er China endgültig verlassen und heimfahren müsse, um seiner bedrohten Gesundheit willen. Voller Trauer bestieg er in Schanghai das Schiff, das ihn und seine eindrucksvolle wissenschaftliche Ausbeute nach Frankreich brachte. Schweren Herzens ließ er das Land seiner Forschungen für immer hinter sich. Adolf Zänkert



Speisemorcheln (Morchella esculenta)

Morcheln und Lorcheln

Frühlingskünder auf der Speisekarte

Von B. Hennig u. H. G. Amsel

Nur für Wochen erscheinen sie auf dem Markt, die Morcheln und Lorcheln, und kurz ist die Zeit, in der wir diese begehrten Frühlingskinder auf unseren Ausflügen durch Wald und Flur finden können. Desto eifriger machen Feinschmecker und Pilzliebhaber Jagd auf sie. Sie schätzen diese Pilze als besonders schmackhaft und würzig. Auch hat es seinen eigenen Reiz, ihren schrullenhaft anmutenden, eigenartigen Formen nachzuspüren.

Wenn die Auferstehung der Natur von den ersten Frühlingsboten, Huflattich, Leberblümchen und Anemonen, angekündigt ist, dann kommt auch bald der erste Schub dieser Pilze. Nach warmen Regen im April, besonders nach Frühlingsgewittern, sind sie plötzlich in Mengen da. Gering ist die Zahl von Kennern, die diese Pilze zu finden wissen. Es gehören schon eine tüchtige Portion Spürsinn und Findigkeit, Geduld und Glück und vor allem geübte Augen dazu, wenn die Suche nach diesen Pilzen erfolgreich sein soll. Morcheln und Lorcheln sind zwar viel begehrt und hochgeschätzt, aber sie werden auch oft verwechselt!

Wo Schlüsselblumen und Veilchen unter Hecken und Gebüschen blühen, auf lehmigem, fettem, aber besonntem Boden, finden wir im April und Mai die krausen Formen verschiedener Morchelarten. In den Parkanlagen der Großstädte, in lichten, feuchten Laubwäldern der Ebene und des Gebirges treffen wir die Speisemorchel *(Morchella esculenta,* Abbildung 1). Die feuchten, bewaldeten Ufer unserer Bäche bieten gute Fundorte. Ungemein reiche Schätze an Morcheln bergen die Auenwälder unserer Flüsse. Bei feuchtwarmer Witterung kommen die Morcheln zur großen Freude aller Pilzliebhaber rasch aus dem Boden. So ist

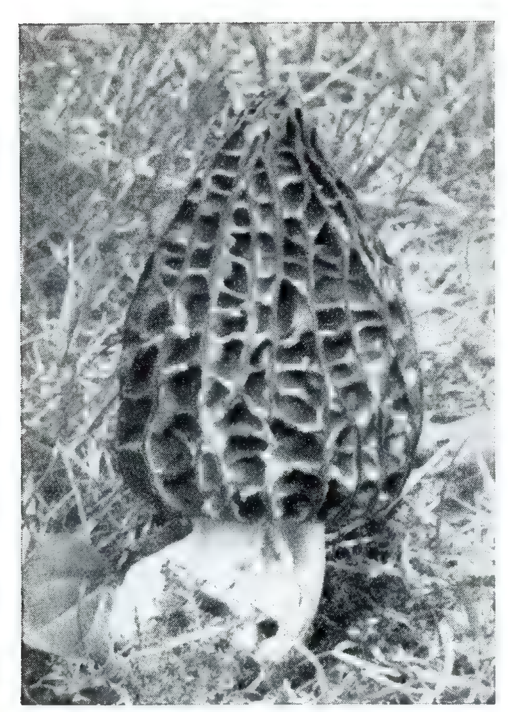


Abb. 2. Spitzmorchel (Morchella conica)

das schnelle Wachstum der Morcheln sprichwörtlich geworden: „Sie wächst wie eine Morchel im Mai."

Hieronymus Bock, der als erster deutscher Botaniker schon 1546 eine Anzahl Pilze genauer und kenntlich beschrieben hat, erzählt von den Morcheln: „Viel und mancherlei Schwämme wachsen im deutschen Lande. Die besten aber von allen sind die, so im Aprillen bis zum Anfange des Maiens in etlichen Grasgärten, bei den alten Obstbäumen nicht weit von den Wurzeln gesehen werden. Die Form dieser Schwämme ist rund als ein Hütlein, auswendig voller Löchlein, gleichwie der Honigrasen oder der Bienen Häuslein anzusehen, von Farbe ganz grau. Gemeldete Schwämme verwelken und verdorren im Maien und werden außer der Zeit im ganzen Jahr nicht mehr gesehen."

Soll unsere Pilzsuche erfolgreich sein, so müssen wir eine richtige Vorstellung von der Morchel haben. Der Kopf einer Morchel ist eirund oder oval, die Oberfläche grau oder gelbbraun; sie wird durch unregelmäßige Quer- und Längsrippen zerteilt, so daß Gruben und Löcher entstehen.

Die Morchelarten sind an und für sich sehr veränderlich. Abgesehen von der Glockenmorchel *(Mitrophora)*, bei der der Hut halbfrei, das heißt nur in der oberen Hälfte an den Stiel angewachsen ist, lassen sich bei den echten Morcheln zwei Typen unterscheiden: der Esculenta-Typ (Abb. 1), bei dem die Scheidewände der zelligen Gruben wirr durcheinander gehen (eine große Reihe von Formen gehört hierher), und der Conica-Typ (Abb. 2) mit mehr oder weniger entwickelter Spitze. Er hat ausgesprochene Längsrippen, gegen welche die Querrippen stark zurücktreten.

Besonders stattlich ist die Hohe Morchel *(Morchella elata,* Abb. 3), bei welcher der Stiel an der Ansatzstelle des Hutes eine Anzahl kleiner Falten aufweist. Auf der Abbildung sehen wir ein 25 cm hohes Exemplar. In der Literatur wird von einem Riesenexemplar von 85 cm berichtet.

Einen recht stattlichen, dicken Stiel hat auch die Dickfußmorchel *(M. crassipes,* Abbildung 4). Man tut gut, solche großen Exemplare vor der Zubereitung abzubrühen, obwohl die Morcheln sonst uneingeschränkt eßbar sind und ihr Kochwasser mitgenossen werden kann.

In die Verwandtschaft der Morcheln gehören die Verpeln oder Fingerhut-Morcheln (*Verpa,* Abb. 5), die vielen Pilzfreunden unbekannt sein dürften. Ein Pilzliebhaber beschrieb sie poetisch: „Zart wie ein Hauch, duftig wie ein Gedicht, von hinreißender Wirkung auf die Geschmacksnerven."

Durch ihren feinen Geschmack, aber auch durch ihre würzigen Duftstoffe eignen sich Morcheln, frisch oder getrocknet, als Zugabe zu Suppen, Tunken und Braten sowie zu Füllungen aller Art. Statt der Morcheln lassen sich zu



Abb. 3. Hohe Morchel (Morchella elata)

allen Gerichten ebensogut die Lorcheln, die häufig auch Stockmorcheln genannt werden, verwenden.

In günstigen Jahren sind sie schon Ende März vorhanden, in anderen erst Mitte April und finden den Höhepunkt ihrer Entwicklung im Mai. Von den genannten Morchelarten unterscheiden sich die Lorcheln (*Helvella*, Abb. 6) sehr stark, und zwar sowohl in Form und Färbung, als auch in ihrer Wuchsart. Kaum ein anderer Pilz hat ein so merkwürdiges, einmaliges Aussehen. Wer ihn zum ersten Male erblickt, glaubt kaum einen Pilz vor sich zu haben und muß sich zunächst orientieren über Gestalt und Wuchsform. Der Hut erinnert unverkennbar an die verschlungenen Windungen eines Gehirns, und im Querschnitt blickt man in ein vielfältiges System von Hohlräumen. Alles ist vollkommen anders als bei einem „normalen" Pilz. Das samtige Braun der Lorchel, nach Standort und Alter heller oder dunkler, sowie der höchstens von der Krausen Glucke *(Sparassis crispa)* und den bereits behandelten Morchelarten erreichte Wohlgeschmack lassen die Lorcheln nach jeder Richtung hin als begehrenswert erscheinen. Aber im jetzigen Bundesgebiet ist die Lorchel im allgemeinen ein seltener Pilz, der nur an wenigen Orten in manchen Jahren etwas häufiger auftritt. Er findet sich mit Vorliebe in Fichten- und Kieferngebieten auf sandigem oder moosigem Grund und meidet ganz offensichtlich Kalkgebiete. Als Massenpilz kommt die Lorchel teilweise in Ost- und Norddeutschland



Abb. 4. Dickfußmorchel (Morchella crassipes)



Abb. 5. Fingerhut-Morchel (Verpa digitaliformis). Der Hut ist nur an der Spitze angewachsen.

vor. So wurden in der Lausitz einmal in einem Jahr über 50 000 kg geerntet, ein Ergebnis, das in Süd- und Westdeutschland ganz undenkbar ist. In Berlin kommen in jedem Frühjahr viele hundert Zentner auf den Markt; auf den Märkten des Südens und Westens fehlen Lorcheln dagegen fast immer.

Im Gegensatz zu den Morcheln ist die Lorchel ein problematischer Pilz. Schon der kleine Vers:

> Die Morchel mit dem M wie Magen
> kannst Du auf jeden Fall vertragen,
> die Lorchel mit dem L wie Luder
> ist immer ein ganz gift'ger Bruder

zeigt, daß hier Vorsicht geboten ist, wenngleich der Vierzeiler die Dinge ein wenig übertreibt. Immerhin muß man die Tücke der Lorchel kennen, wenn sie nicht zum Verhängnis werden soll. Ist sie doch der einzige Pilz, der sowohl eßbar wie giftig ist oder doch zum mindesten giftig sein kann. Was heißt das?

1834 wurde in einem böhmischen Dorf der erste Fall einer Lorchelvergiftung gemeldet. Als 1870 ein Wissenschaftler dort Nachforschungen anstellte, wußte niemand im Dorf irgend etwas über Lorchel-Vergiftungen, obwohl hier alljährlich Lorcheln gesammelt und gegessen wurden, und immer wieder sind dann später Lorchel-Vergiftungen, auch solche mit tödlichem Ausgang, an Orten vorgekommen, an denen viele Jahre und Jahrzehnte hindurch Lorcheln ohne jeden Schaden gegessen wurden. Eine derartige rätselhafte Erscheinung ist bei keinem anderen Pilz (mit Ausnahme vielleicht des Kremplings) bekannt geworden. Sie hat dazu geführt, daß in

manchen Städten und Ländern der Verkauf von Lorcheln grundsätzlich verboten wurde, so z. B. in der Schweiz.

Die Wissenschaft stand vor einem merkwürdigen Rätsel und steht teilweise auch heute noch vor ungeklärten Problemen. Es lag nahe, die durch Böhm und Külz 1886 in der Lorchel nachgewiesene Helvellasäure ($Cl_2H_{20}O_7$) verantwortlich zu machen, doch ist diese Säure nicht hitzebeständig und wird bei normalem Kochen restlos zerstört; überdies sind frische Lorcheln auch ohne Schaden in größerer Menge verzehrt worden. Daß die Helvellasäure nicht die Ursache der Vergiftungserscheinungen sein braucht, zeigt auch das Vergiftungsbild selbst. Während z. B. bei Hunden nach dem Verfüttern mit Lorcheln eine starke Zerstörung der roten Blutkörperchen und damit ein Blutharnen einsetzt, verläuft die Lorchelvergiftung beim Menschen ganz anders. Neben Schwäche und Übelkeit wird vor allem die Leber angegriffen; Gelbsucht tritt oft auf, und in besonders schweren Fällen können die Leberschäden den Tod herbeiführen. Dies zeigt deutlich die unterschiedliche Reaktion bei Hund und Mensch. Es müssen also, auch unter Berücksichtigung des großen systematischen Abstandes zwischen Hund und Mensch, unterschiedliche Faktoren maßgebend sein. Neuhoff, der ausgezeichnete Pilzkenner, dem hier weitgehend gefolgt wird, hat ausführlich alle sonstigen Möglichkeiten einer Erklärung diskutiert. Er konnte nachweisen, daß weder ein angeblicher Giftgehalt der Sporen, noch wechselnder Helvellasäuregehalt, noch auch die von Krombholz angenommene besondere Giftlorchel *(Helvella suspecta)* in Betracht kommen. Dagegen fiel auf, daß gewisse Witterungseinflüsse offensichtlich Lorchelvergiftungen häufiger werden ließen, vor allem Spätfröste und anhaltende Regen, die die Lorcheln verwässern. Noch ungeklärt sind z. Z. die bakteriologischen Fragen, die möglicherweise hier mit hineinspielen. Eindeutig ist nach Beobachtungen, die Amsel machen konnte und die auch von anderer Seite bestätigt wurden, daß offensichtlich, im Gegensatz zu den Auffassungen Neuhoffs, einzelne Personen eine krankhafte Überempfindlichkeit gegenüber Lorcheln besitzen, wie wir sie auch gegenüber dem echten Pfifferling hin und wieder beobachten können. Auch in bezug auf den Krempling *(Paxillus involutus)* konnte ein solcher Fall einer echten Idiosynkrasie von Amsel festgestellt werden; vom Perlpilz, Habichtspilz, Sturmdachpilz und einzelnen Trichterlingen wurde entsprechendes bekannt, endlich auch von Champignon-Arten, nicht aber vom Stadt- und vom Wiesen-Champignon *(Psalliota campestris* und *Ps. edulis)*. Doch sind diese Idiosynkrasien anders zu bewerten als die echten Lorchelvergiftungen, sie tragen nur dazu bei, das ohnehin komplizierte Bild noch unübersichtlicher zu machen. Schwer zu deuten ist auch die Erscheinung, daß viele Menschen das Kochwasser der Lorchel ohne Schaden genießen können, wogegen bei anderen nach dem Genuß des Kochwassers schwerste Vergiftungserscheinungen mit z. T. tödlichem Ausgang eintraten.

Nimmt man alle diese eigenartigen Befunde zusammen, so bleibt für die echte Lorchelvergiftung bis zur Stunde keine andere Erklärung übrig als die einer besonders leichten Zersetzbarkeit des in den Lorcheln vorhandenen Eiweißes, so daß die Lorchelvergiftung im Grunde auf der gleichen Voraussetzung beruht, auf die auch jede Fleisch-, Wurst- und Fischvergiftung zurückzuführen ist. Demgemäß muß bei Lorcheln weit mehr als bei jedem anderen Pilz auf einwandfreie Qualität geachtet werden. Es dürfen keine wäßrigen oder gefrorenen Lorcheln und vor allem keine alten, schon etwas angefaulten Stücke gegessen werden. Auch soll man grundsätzlich nicht mehr als einmal am Tage Lorcheln — und auch dann nur in gekochtem Zustand — genießen und unter allen Umständen das Kochwasser sorgfältig abgießen. Unter Berücksichtigung dieser Vorsichtsmaßnahmen können die Lorcheln ohne Bedenken als einer der feinsten Speisepilze empfohlen werden. Wer dennoch Bedenken hegt, der trockne die Lorcheln (die Helvellasäure verflüchtigt sich dabei) und verwende die Pilze in dieser Form. Getrocknete Lorcheln sind immer völlig harmlos und haben noch niemals Schaden verursacht. Zudem sind getrocknete Lorcheln eine ebenso wohlschmeckende Delikatesse wie die frischen. Man muß sie nur nach dem Einweichen sehr oft (mindestens 3—5mal!) waschen, da sich in den feinen Windungen des Hutes leicht Sand einnistet, der nur schwer zu entfernen ist.



Abb. 6. Frühjahrs-Lorchel (Helvella esculenta)
Alle Aufn. von B. Hennig

Wüstungsfluren

Ein Hilfsmittel für die Erforschung des mittelalterlichen Landschaftsbildes in Deutschland

Von Helmut Jäger

Im Jahre 1949 veröffentlichten die Professoren Dr. H. Mortensen-Göttingen und Dr. K. Scharlau-Marburg eine Arbeit über den siedlungskundlichen Wert der Kartierung von Wüstungsfluren. Sie gab den Anstoß und lieferte die Methoden für eine gründliche und systematische Erforschung der Verteilung von Siedlungen, offenem Land, Flurformen und Wald in Deutschland im späteren Mittelalter. Es sind allerdings erst wenige Landschaften in Deutschland untersucht worden, da diese neuen

Der Hochacker besteht aus dem humosen Hochackerkörper (schwarz), unter dem das Ausgangsgestein liegt (gestrichelt). \ = Pflug mit feststehendem Streichbrett. Da es sich an der rechten Seite befindet, wird der Boden beim Pflügen stets nach dieser Seite geworfen. Die gestrichelten Linien deuten die Arbeitsfahrten des Pfluges an, die Punkte die Leerfahrten; die Pfeile bezeichnen die Richtung des Pflügens. Der Bauer setzt bei 1 den Pflug in den Boden und pflügt bei 2 zurück. Erneut setzt er den Pflug bei 3 ein usw.

2 4 6 8 10

9 7 5 3 1

Abb. 1. Profil zweier Hochäcker und Aufriß der Pflugführung

Methoden viel Zeit und geschulte Beobachter erfordern. Wie sich aber schon jetzt zeigt, hat das mittelalterliche Landschaftsbild anders ausgesehen, als es bis jetzt allgemein angenommen wurde. Damals waren weite Teile unserer heutigen Wälder Ackerland. Diese alten Äcker wurden auf zwei verschiedene Arten angelegt: als Hochäcker oder auf Hochrainen.

Hochäcker (Abb. 1 u. 2) sind in der Regel 3—20 m breite, meist flach gewölbte, einander parallele Erdrükken verschiedener Länge. Sie haben ihren Namen von der Wölbung, die durch die Pflugführung geschaffen wurde. Meist pflügte man den Erdboden durch einen Pflug mit festem Streichbrett aus den Furchen zur Mitte der Ackerparzellen (Abb. 1). Je länger und schmäler die Parzellen sind, desto günstiger ist das Verhältnis von Leer- zu Arbeitsfahrten.

Hochrainäcker oder kurz Hochraine (Abb. 3) lassen sich am besten mit Terrassen vergleichen. Zuweilen werden sie sogar irrtümlich als gesteinsbedingte Geländestufen angesprochen. Ihre Breite liegt um 10 m, ihre Länge um 300 m. Doch werden die Längenmaße des öfteren nach oben oder unten überschritten. Bei den Hochrainäckern bildet die Steigung den Rain, an den sich bergwärts auf der Verebnung das Ackerland anschließt. Es wurden Hochraine von wenigen Zentimetern Höhe gefunden, aber auch solche von 3 m Höhe entdeckt. Die Durchschnittshöhe der Hochraine liegt um 1 m. Verlaufen die Hochäcker meist mit dem Gefälle (sie werden im allgemeinen auf flachem, geneigtem Gelände angetroffen), so wurden die Hochraine senkrecht zum Gefälle, oft an steilen Hängen, angelegt. Eine eindeutige Beziehung zwischen Beackerungsform und Bodenart konnte bis jetzt nicht nachgewiesen werden.

Die Blütezeit des Ackerbaues auf Hochäckern und Hochrainen reicht vom Mittelalter bis zum Beginn der rationellen Landwirtschaft um 1800. Seitdem sind die Hochäcker allmählich aus dem Ackerbau verschwunden. Sie finden sich jedoch in großer Zahl in Gebieten, die im



Abb. 2. Hochäcker der Wüstung Mallihagen im Solling. Das ehemalige Ackerland wird heute als Wiese genutzt. Im Mittelgrund ein neuzeitlicher Bewässerungsgraben



Abb. 3. Hochraine unter Wiese im Bevertal zwischen Göttingen und Northeim auf nordexponiertem Hang

den Wäldern südlich von München finden, meistens im Zusammenhang mit heute noch bestehenden Siedlungen.

Die Wüstungsfluren sind sozusagen die „Leitfossilien" der genetischen Kulturgeographie. Denn überall dort, wo sich derartige Wüstungsfluren unter heutigem Wald nachweisen lassen, ging in früherer Zeit einmal der Pflug durch den Boden, hat also das Landschaftsbild entscheidende Wandlungen erfahren. Der genaue Zeitpunkt der akkerbaulichen Nutzung läßt sich gewöhnlich mit historisch-geographischen Methoden festlegen. Dazu ist freilich ein oft sehr langwieriges Studium zahlreicher Archive erforderlich.

Die Hochäcker der Abb. 2 gehören zu einer Wüstungsflur. In ähnlicher Form sind ehemalige Mittelalter Ackerland waren, seitdem aber von Wald, Heide, Wiese oder Ödland eingenommen werden. Die Hochraine dagegen hat man, besonders in gebirgigen Landschaften, teilweise bis heute behalten. Häufig sind jedoch die älteren, langen Parzellen in kürzere unterteilt worden. Ebenso wie die Hochäcker finden sich aber auch die Hochraine in Wäldern, auf Heiden und Wiesengelände. Sie stammen dann häufig vom mittelalterlichen Ackerbau her. Derartige, ehemals unter Pflugkultur befindliche Hochäcker und Hochraine bilden die hauptsächlichsten Bestandteile der Wüstungsfluren.

Wüstungen sind verlassene Siedlungen. Sie haben sich in Deutschland in ihrer weitaus größten Zahl im späteren Mittelalter gebildet. Besonders viele Wüstungen entstanden zwischen 1300 und 1450. In Südniedersachsen, in Hessen, auf dem Eichsfeld und in Sachsen-Anhalt finden sich etwa genau so viel Wüstungen wie heute noch bestehende Ortschaften. Allein aus dem Solling, einem rund 500 km² großen Waldgebiet rechts der Oberweser, sind mir zehn Ruinen von Wüstungskirchen bekannt (Abb. 4). Von solchen aufgegebenen Siedlungen stammt der größte Teil der bis jetzt in Deutschland festgestellten wüsten Ackerfluren. Sie finden sich in zahlreichen Landschaften von der See bis zu den Alpen. In Bayern allerdings stehen die zahlreichen Hochackergebiete, die sich besonders in

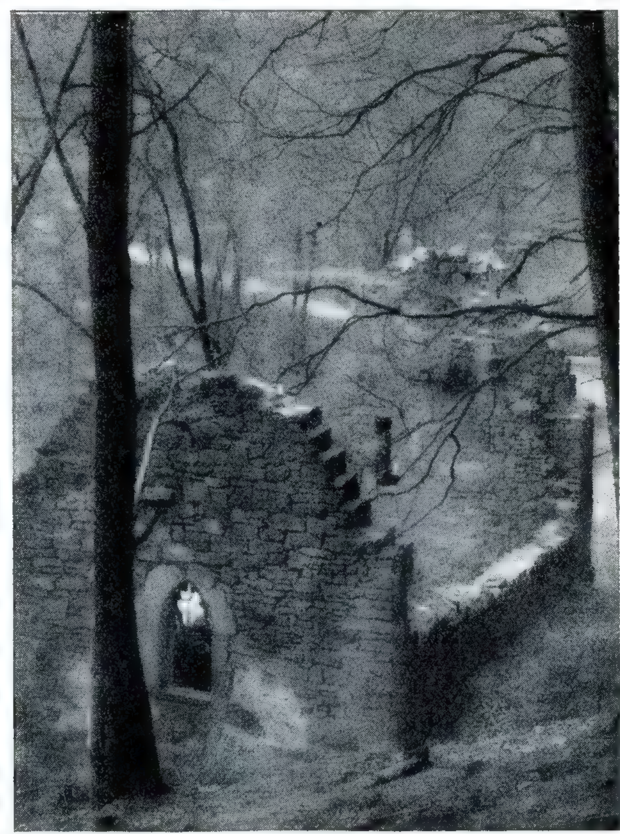


Abb. 4. Wüstungskirche im Solling bei Adelebsen (Kreis Northeim)
Alle Aufn. vom Verf.

Äcker in größerer Zahl unter heutiger Heide, unter Brachland, Wiesen- oder Weideland, vor allem aber unter Wald in Deutschland anzutreffen. Die Wüstungsflur der Abb. 2 gehört zu Mallihagen im Solling, einer im späteren Mittelalter wüst gewordenen Siedlung. Das einstige Ackerland wird schon seit Jahrhunderten von einer benachbarten Ortschaft als Wiese genutzt; zu kleineren Teilen liegt es unter Wald. Von den meisten Wüstungen, die tiefer als Mallihagen im Solling liegen, ist die ganze ehemalige Gemarkung, samt Ackerland und Dorfstätte, von Wald bedeckt.

Die verlassenen Ackerfluren beherrschen in manchen Wäldern das Kleinrelief des Bodens. Besonders gut lassen sich die Hochäcker auf Schneisen und Waldwegen erkennen, die quer über alte Äcker verlaufen und nicht allzuoft befahren werden. In den ehemaligen Furchen der Äcker sammelt sich die Feuchtigkeit an, so daß besonders nach Regengüssen derartige Schneisen und Wege einen charakteristischen Anblick bieten. Je nach der Breite der Hochäcker verlaufen quer zur Wegerichtung in ziemlich regelmäßigen Abständen Pfützen, an die sich jedesmal ein mehr oder weniger stark gewölbter Rücken anschließt. Besonders gut haben sich die Hochäcker in Eichen- und Buchenwäldern erhalten, da hier die Umtriebszeiten nicht so schnell wie bei den Fichten aufeinanderfolgen. In der Nähe der alten Äcker werden Steinzeilen, Lesesteinhaufen und Wälle gefunden. Steinzeilen und Wälle haben teilweise die Gemarkungen begrenzt, oder man hatte sie dazu benutzt, dem Vieh, das auf der ehemaligen Gemeinen Mark weidete, den Zutritt zu dem Ackerland zu verwehren.

Von mir wurden die Wüstungen des Reinhardswaldes zwischen der Diemel und Weser untersucht. Dabei wurden die Fluren dieser ehemaligen Siedlungen, die heute unter Wald liegen, nach der Methode kartiert und analysiert, die von den Professoren Mortensen und Scharlau erstmalig an einer Wüstungsflur des Knüllberglandes erprobt wurde. Weitere Untersuchungen im Reinhardswald durch Dr. Rusche-Hannover lieferten neues Material. In dem großen Waldgebiet des Reinhardswaldes wurden an allen wüstungsverdächtigen Stellen sämtliche Distrikte abgelaufen. Alle Hochäckergebiete, die sich dort in sehr großer Zahl finden, wurden in eine Karte eingetragen. Da die dazugehörigen Siedlungen lokalisiert und die Zeit ihres einstigen Bestehens ziemlich genau festgelegt werden konnten, war es möglich, eine Karte der Verbreitung von Wald und Siedlungsland für die Zeit der größten Siedlungsdichte zu zeichnen (Abb. 5). Der Reinhardswald, der heute zu den größten geschlossenen Waldgebieten von Hessen gehört, war in seinem nordwestlichen Teil im Mittelalter dicht besiedelt. Es waren kleine Dörfer mit meist 4—8 Höfen, die hier gelegen haben. Durch Bodenfunde, wie Scherben, Hüttenlehm, Hauspodeste und Grundmauern, ließen sie sich z. T. genau festlegen. Das Ackerland dieser Dörfer hatte sich bis gegen Ende des 13. Jahrhunderts stark ausgeweitet. Heute stocken auf den ehemaligen Fluren stattliche Waldbestände, unter denen 500jährige Baumriesen keine Seltenheit sind (Abb. 5 links und rechts).

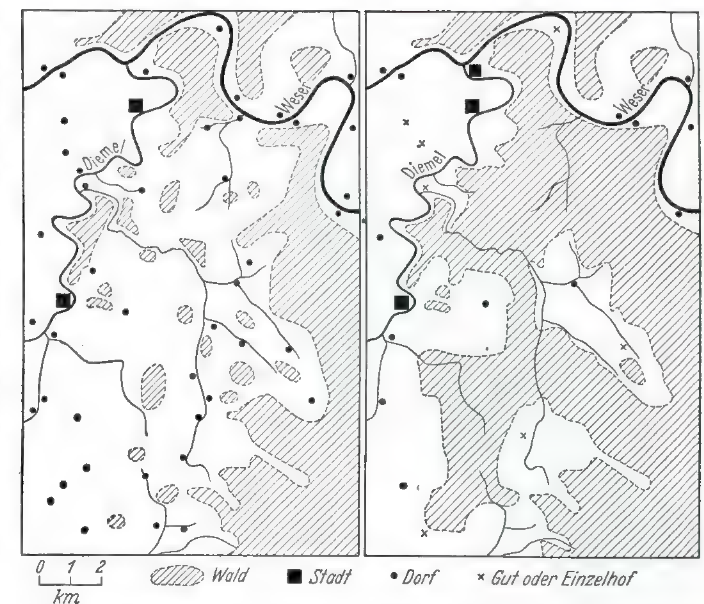
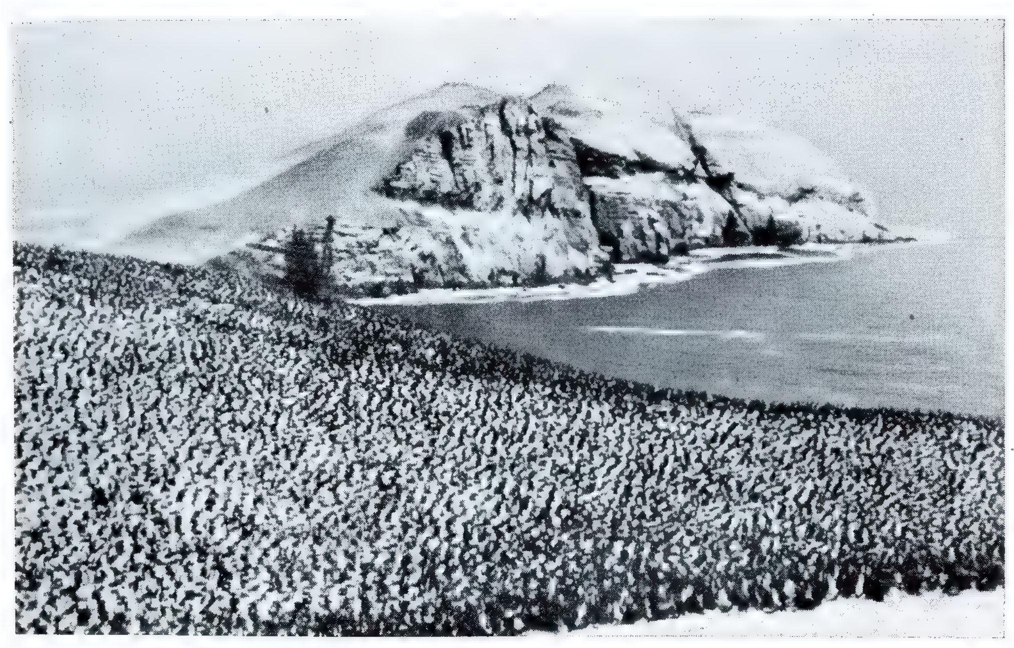


Abb. 5. Verteilung von Wald und Siedlungsland im Gebiet des nördlichen Reinhardswaldes um 1300 (links) und in der Gegenwart (rechts)

Untersuchungen über die ehemalige Verteilung von Wald und Siedlungsland werden z. Z. von den Geographischen Instituten der Universitäten Göttingen und Marburg für eine Reihe deutscher Landschaften durchgeführt. Die Ergebnisse der Wüstenforschung vermitteln dem Geographen überraschende Einblicke in die Tiefenschichtung der deutschen Kulturlandschaft; sie werden aber auch für die Forstgeschichte, die Geschichte der Landwirtschaft und nicht zuletzt für die Landesgeschichte bedeutungsvoll sein.

Am Geographischen Institut der Universität Göttingen wurde eine Stelle für Wüstungs- und Kulturlandschaftsforschung geschaffen. Sie ist bestrebt, mit allen zusammenzuarbeiten, die sich mit dem dargelegten Zweig der Kulturlandschaftsforschung beschäftigen.



Kormorane auf San Lorenzo

GUANOVÖGEL

Von Günther Niethammer

Die Düngung mit Guano, den Exkrementen fischfressender Vögel, ist nicht von Europäern zum ersten Mal erprobt worden. Schon im 12. und 13. Jahrhundert hat man in Arabien Guano von den Bahrein-Inseln im Persischen Meerbusen zum Düngen der Weinstöcke und Palmen eingeführt. Auch die Inkas in Peru kannten das Verfahren und wandten es wohl in noch viel größerem Ausmaß an als die Araber, da sie über die reichsten Lager- und Produktionsstätten dieses Vogeldunges verfügten. Sie nannten ihn Huano. Die Spanier griffen das Indianerwort auf (sie sprachen es „Guano" aus), kümmerten sich aber im übrigen nicht um die Verwertung des Guanos. Erst durch Humboldts Berichte zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde das Interesse für dieses Produkt in Europa geweckt, und im Jahre 1835 gelangten die ersten Guanosendungen nach England. Acht Jahre später folgte die erste Ladung von der Südwestafrika vorgelagerten Insel Itschabo. Dann aber stieg die Nachfrage nach diesem geschätzten Düngemittel in Europa gewaltig, und mit ihr stiegen die Aktien aller derer, die sich durch Abbau oder Entdeckung von Guanolagerstätten hohen Gewinn versprachen. Dem nun einsetzenden stürmischen Raubbau fielen die altabgelagerten Guanoschichten rasch zum Opfer, so daß bald nur noch frischer Guano gewonnen werden konnte.

Die Grundbedingungen zur Bildung von Guano sind klimatischer und biologischer Art: Es muß trocken sein, darf also möglichst überhaupt nicht regnen, und das Meer muß so fischreich sein, daß es Millionen von Vögeln ernähren kann. Diese Voraussetzungen sind nur an 2 Stellen unserer Erde ganz erfüllt: an den Küsten von Südwestafrika und Peru (und Chile). Hier wie da werden sie geschaffen von kalten Meeresströmungen (im Durchschnitt 15—17° C), dem Benguella-Strom vor Südwestafrika, dem Humboldt-Strom vor Peru. Das kalte Wasser, das im Bereich von Benguella- und Humboldt-Strom unter dem Einfluß des Passatwindes gewissermaßen aus der Tiefe gesogen wird, versorgt ununterbrochen die planktontischen Organismen des oberflächennahen Wassers mit Nahrung und ermöglicht damit eine überaus starke Vermehrung der Fische. Vom Fischreichtum dieser Gewässer kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man berechnet, daß allein vor der Küste von Peru täglich mindestens 15 000 Tonnen Fisch von Vögeln gefressen werden. So lebenspendend die kalten Strömungen

auch für die Küstengewässer sind, so lebensfeindlich wirken sie sich andererseits auf die Küstenlandschaft aus: Sie verhindern Niederschläge an Land und sind somit verantwortlich für die Wüsten, welche die Gestade von Südwestafrika und Peru (und Nordchile) säumen.

Es sind nur wenige Vogelarten, die unter Verzicht auf Süßwasser und alle Vegetation die öden Küstenstriche und felsigen Eilande besiedelt haben. Da sie aber ganz auf Fisch eingestellt sind, können sie überall auf dem nackten, von der tropischen Sonne ausgedörrten Boden brüten, wo immer ihnen Inseln oder Halbinseln Schutz vor Annäherung von Feinden gewähren. Auch trachten sie danach, ihre Vermehrung dem Nahrungsangebot anzugleichen.



Abb. 3. Tote Kormorane und Tölpel am Strand von Arica (Nord-Chile)

Die eigentlichen Guanovögel gehören der Vogelordnung der Ruderfüßler (Steganopoden) an; vor der südwestafrikanischen Küste ist außerdem der Brillenpinguin beteiligt. An der südamerikanischen Küste haben sich drei Arten zu einer millionenköpfigen Gemeinschaft vereinigt. Der Häufigkeit nach sind es: der Kormoran *(Phalacrocorax bougainvillei)*, der Tölpel *(Sula variegata)* und der Braune Pelikan *(Pelecanus occidentalis thagus)*. Gemeinsam fliegen sie in unermeßlichen Scharen zu den Fischgründen, die fast täglich gewechselt werden, und gemeinsam kehren sie zu ihren Ruheplätzen zurück. Zum Brüten jedoch gründen Kormorane, Tölpel und Pelikane ihre eigenen Kolonien und bleiben dann unter sich. Sie fressen zwar Fische aller Art und Größe, soweit sie sie noch gerade als Ganzes und lebendig schlucken können — was den Pelikanen mitunter bei recht großen Fischen (bis zur Länge ihres Schnabels) nicht leicht fällt —, aber zu 90% werden an der peruanischen Küste kleine, 10—15 cm lange Heringsfischchen *(Engraulis ringens)* gefangen. Sie sind in solchen Massen vorhanden, daß sie einen Bestand von 25—35 Millionen gefräßiger Vögel ernähren.



Abb. 2. Sterbender Tölpel am Strand von Arica (Nord-Chile)

Wehe aber, wenn der Fischreichtum einmal nachläßt. Das wurde schon einige Male beobachtet und wiederholt sich im Abstand von ein paar Jahren oder Jahrzehnten in größerem oder geringerem Ausmaße. Der Grund ist eine Störung des Passates und das Einströmen warmen und nährstoffarmen Wassers, sowohl im Bereich des Benguella- wie des Humboldt-Stroms. Dann setzt bei den Planktonorganismen eine „Kettenreaktion" allgemeinen Sterbens ein und erfaßt schließlich alle Meerestiere, die in ihrer Ernährung unmittelbar oder mittelbar vom Kleinplankton abhängig sind. Die Zersetzung all der abgestorbenen Tiere führt unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zu einer Vergiftung des Meerwassers, die auch für die Guanovögel verhängnisvoll sein kann, wie etwa im Jahre 1889 für die Pinguine von Itschabo. Guanosammler berichteten, daß die Vögel damals, wenn sie aus dem Wasser stiegen, tot umfielen, als ob sie vergiftet wären. Viel schlimmer wirkt sich aber in solchen Notzeiten die Anfälligkeit der Guanovögel gegen Infektionen aus. In Südamerika werden sie dann beispielsweise von dem Pilz *Aspergillus fumigatus* befallen und gehen zu Tausenden, ja zu Millionen an Verpilzung (Aspergillosis) zugrunde.

Als ich 1951 an der Küste von Peru und Nordchile entlangwanderte, wurde ich Zeuge eines solchen, allerdings nur „leichten" Massensterbens. Ich zählte auf 600 m Strand 400 tote und sterbende Kormorane, Tölpel (Abb. 2) und Pelikane. Ein anderes Mal lagen auf einem Strandareal von nur 5×20 m nicht weniger als 400 Vogelleichen (Abb. 3). Im Januar 1952 war die Krise überwunden. Von einer Abnahme der Guanovögel war noch nichts zu merken.

Die Vögel werden selbstverständlich nicht gejagt, ja man läßt ihnen allen erdenklichen Schutz angedeihen und hält von den Guano-Inseln alle Besucher fern. So gewährte es mir ein seltenes Vergnügen, mit Unterstützung der Guano-Gesellschaft in Lima der Callao vorgelagerten Insel San Lorenzo einen Besuch abstatten zu dürfen. 140 000 Kormorane nisteten hier dicht an dicht auf einem Bergrücken (Abbildung 1). Die leeren Säcke zum Transport des Guanos lagen schon bereit, aber nur alle 2 Jahre wird der neu „gewachsene" Dünger abgestochen und in die Säcke geschaufelt, die dann auf einer Rutsche unmittelbar auf die bereitstehenden Schiffe befördert werden. Guano ist ein wichtiger Posten der peruanischen Ausfuhr und wird auch zur Düngung im eigenen Lande verwendet. Die Ernte betrug im Jahre 1950 240 000 t und erreichte damit für Peru Rekordhöhe.

Für den Schiffspassagier, der an der südamerikanischen Westküste nach Peru und Chile fährt, ist der Anblick der ungezählten Scharen von Guanovögeln ein Erlebnis. Wohl kaum an einer anderen Stelle der Erde ballen sich solche Massen großer Vögel auf engem Raum. Auf der winzigen Insel El Alacran vor der nordchilenischen Stadt Arica stellen sich zum Nächtigen etwa 1 Million Kormorane und Pelikane ein, so daß der Boden von einer zusammenhängenden Vogelschicht bedeckt scheint. Bei Tage trifft man diese Versammlungen und die nachts an Felswänden schlafenden Tölpel oft weit draußen auf dem Meere. Jede der drei Arten hat eine andere Technik des Fischfanges: Der Kormoran taucht von der Wasseroberfläche bis zu einer Tiefe von mehreren Metern und greift die Fische mit seiner hakigen Schnabelspitze; der Pelikan taucht meist nur Schnabel (und Kopf) ins Wasser und schöpft die Fische mit dem Unterschnabel wie mit einem Netz aus dem Wasser. Der amerikanische Braune Pelikan beherrscht im Gegensatz zu unseren weißen Pelikanen zwar auch die Kunst des Stoßtauchens, aber er übt sie selten aus. Dagegen tut dies stets der Tölpel, der in ziemlicher Höhe suchend über den Fischgründen kreist und in gezieltem Sturzflug mit angelegten Schwingen wie ein Pfeil senkrecht ins Wasser zischt. Eine solche fischende Vogelgemeinschaft gleicht von ferne einer Wolke über dem Meere mit all den schwimmenden, auf- und zufliegenden Kormoranen und Pelikanen und den stoßtauchenden Tölpeln, die wie dicke Regentropfen beim Aufprall auf das Wasser zarte weiße Spritzer hinterlassen. Eine Gesellschaft von Guanovögeln läßt sich ungern von den Fischgründen vertreiben: Vor unserem stattlichen „Marco Polo" wichen Kormorane und Pelikane nur widerstrebend nach allen Seiten aus (Abb. 4), als wüßten sie, daß sie als „freiwillige Haustiere" eine wichtige Funktion in der menschlichen Wirtschaft zu erfüllen haben und nicht gestört werden dürfen.



Abb. 4. Fischende Kormorane und Pelikane an der Küste von Arica *Alle Aufn. vom Verf.*

HERBERT KÜHN

Eine neue Höhle mit eiszeitlichen Malereien



Abb. 1. Das Innere der Höhle Las Monedas bei Puente Viesgo, Provinz Santander, Spanien

Am 15. Mai 1952 wurde in der Provinz Santander in Spanien eine neue Höhle mit eiszeitlichen Malereien entdeckt. Diese Höhle erweitert unsere Kenntnisse von der Kunst der Eiszeit in reichem Maße. 30 Bilder von Tieren fanden sich an den Wänden. Sie sind 1952 zum ersten Mal seit der Eiszeit von menschlichen Augen gesehen worden. Die Höhle hat den Namen Las Monedas bekommen.

Die Geschichte der Entdeckung der eiszeitlichen Höhlenbilder, d. h. jener Malereien, die in dem Zeitraum von der Mitte der letzten Eiszeit (etwa um 60 000 v. Chr.) bis zu ihrem Ende (um 10 000 v. Chr.) entstanden sind, beginnt im September 1901. Damals wurden in den Höhlen Font-de-Gaume und Les Combarelles bei Les Eyzies in der Dordogne Malereien und Gravierungen gefunden. Jetzt begann man sich auch wieder auf die spanische Höhle Altamira. Dort hatte man nämlich schon 1879 Malereien gesehen, aber die Wissenschaftler wollten ihnen damals kein so hohes Alter zuerkennen. Im Jahre 1903 begann die Untersuchung und Bearbeitung von Altamira durch die französischen Forscher Cartailhac und Breuil. In demselben Jahr ist dann noch eine Anzahl von Höhlen gefunden worden, vor allem in der Provinz Santander, darunter El Castillo bei Puente Viesgo, Hornos de la Peña bei San Felices de Buelna und Covalanas bei Ramales.

Das Jahr 1906 brachte die Entdeckung einer bedeutenden Höhle mit Bildern, Niaux in den französischen Pyrenäen bei Tarascon-en-Ariège, das Jahr 1911 die Auffindung der Höhle La Pasiega bei Puente Viesgo, und im Jahre 1916 wurde die Höhle Santimamiñe in der Provinz Vizcaya entdeckt.

Der 1. Weltkrieg verhinderte weitere Forschungen, und erst 1923 wurde die bedeutende Höhle Montespan im Département Hautes-Pyrénées durch den Franzosen Casteret gefunden. Das Jahr 1932 brachte Labastide in demselben Département, ebenfalls durch Casteret, und 1934 gelang die Auffindung der bedeutenden Höhlen Los Casares bei Riba de Saelices und von La Hoz in der Provinz Guadalajara.

Die großartigste Entdeckung nach Altamira, Font-de-Gaume, Les Combarelles und Niaux war die Auffindung der Höhle von Lascaux bei Montignac im Département Dordogne in Frankreich im Jahre 1940. Diese Höhle enthält Hunderte von Malereien und Gravierungen, die zu dem Gewaltigsten gehören, was uns bisher an Höhlenkunst überkommen ist. Die Malereien sind vollendet in ihrer Durchbildung, von großer Schönheit der Form und stellen eine bedeutende künstlerische Leistung dar. Sie gehören zu dem Besten, was Menschen an Kunst



Abb. 2. Urpferd, Malerei in Schwarz in der Höhle Las Monedas

geschaffen haben. Deshalb wird die Höhle auch die Capella Sixtina der eiszeitlichen Kunst genannt. Seit ihrer Entdeckung besuchen jedes Jahr 30—40 000 Menschen diese Wunderwerke der Eiszeit, die wie ein geheimnisvolles Geschenk in unsere Welt traten.

Gerade die letzten Jahre sind wieder mit besonders reichen Funden gesegnet gewesen. So brachte das Jahr 1945 die Entdeckung der Höhle von Peyort im Département Ariège und 1946 die Auffindung der Höhle Ebbou bei Vallon im Département Ardèche mit 71 Gravierungen aus der Mitte der letzten Eiszeit. Im nächsten Jahre (1947) wurde die Höhle Le Colombier entdeckt mit Gravierungen aus dem Magdalénien, dem Ausgang der letzten Eiszeit. Auch diese liegt im Département Ardèche, und zwar bei Labastide-de-Virac. Dasselbe Jahr brachte im Juni die Entdeckung der Höhle Sallèles-Cabardès im Département Aude. Hier wurden von Méroc Gravierungen und Malereien gefunden, besonders Steinböcke und Pferde. Die Bilder gehören dem Aurignacien und dem Magdalénien an. Und schließlich brachte dieses Jahr noch die Entdeckung einer dritten Höhle: Ca Chaire à Calvin bei Mouthiers im Département Charente. Darin fanden sich Skulpturen von Wildpferden und Urrindern.

Im Jahre 1949 begannen die Ausgrabungen von Professor Dorothy Garrod und Suzanne de Saint-Mathurin in Angles-sur-Anglin im Département Vienne. Dabei sind hervorragende Reliefs von Bisons, Pferden und Steinböcken zutage gekommen, aber auch figürliche Darstellungen von Frauen.

Besonders reiche Ergebnisse brachte das Jahr 1950. Im August 1950 hat de Serres in Baume Pasqualine bei Rimousens im Département Ardèche Malereien gefunden, und im nächsten Jahre entdeckte derselbe Forscher in Oullins bei Le Garne in demselben Département Malereien von Mammut und Bär. Weiterhin brachte dieses Jahr die Entdeckung der



Abb. 3. Urpferd. Malerei in Schwarz in der Höhle Las Monedas

Malereien in der Höhle Etcheberri. Diese Höhle liegt im baskischen Gebiet der Pyrenäen, im Felsmassiv von Arbailles im Département Basses-Pyrénées. Die Höhle ist zwar schon seit 1937 bekannt, aber die Bilder wurden erst am 1. Mai 1950 gefunden: die Darstellung eines roten Pferdes, eines Bisons, eines Steinbocks sowie ein Fries von 8 Pferden in roter und schwarzer Farbe. Die Bilder gehören dem Aurignacien und dem Magdalénien an. In dieser Höhle fand sich, zwischen zwei Stalagmiten eingeklemmt, auch der Ockerstift, mit dem der eiszeitliche Maler die mit dem Pinsel aufgetragene Farbe nachgemalt hatte, und in der Nähe der Gravierungen lag die Silexklinge, mit der die Bilder gearbeitet worden waren.

Das Jahr 1950 brachte noch eine dritte Höhle mit Bildern. Sie liegt 3 km von Etcheberri entfernt und hat den Namen Jasisiloaga. In dieser Höhle fanden sich am Ende eines langen Ganges Malereien von zwei Bisons.



Abb. 5. Rentier. Malerei in Schwarz in der Höhle Las Monedas

Außer der Entdeckung der Höhle von Oullins brachte das Jahr 1951 die Auffindung der Höhle von Barabao in der Nähe der Stadt Bugue im Département Dordogne. Ihre Bilder wurden im August 1951 von Breuil und Windels studiert. Es handelt sich um 15 große Malereien, vor allem Wildpferde und Rinder.

Im Jahre 1952 wurde im Département Lot die Höhle Penne d'Albigeois gefunden. Sie enthält das Bild eines Urpferdes und eines Bisons.



Abb. 4. Steinbock. Malerei in Schwarz in der Höhle Las Monedas

Die großartigste Entdeckung des Jahres 1952 ist aber die Höhle Las Monedas in der Nähe von Puente Viesgo in der Provinz Santander in Spanien. Sie liegt in demselben großen Felsmassiv, in dem auch die Höhlen von Castillo und La Pasiega liegen. Beide Höhlen habe ich oft besucht. Ich wohnte in dem benachbarten Ort Puente Viesgo. Immer wieder habe ich den nur mit kleinem Gestrüpp bedeckten Berg abgesucht, um neue Höhlen aufzudecken. Leider vergeblich. Auch den Einwohnern der Gegend waren die Höhlen unbekannt. Sie meiden nämlich die Höhlen, einmal weil in ihnen Dämonen und Geister leben sollen, aber auch weil ein Besuch der Höhlen das Leben kosten kann. Gerade im vergangenen Jahr hat ja wieder ein Höhlenforscher bei der Untersuchung einer der Höhlen in den Pyrenäen sein Leben lassen müssen. Das Interesse an der Forschung hat

sich jedoch verstärkt, und im Jahre 1944 ist eine Organisation zur Erforschung der prähistorischen Höhlen in der Provinz Santander gegründet worden. Ein Weg zu der Grotte El Castillo wurde hergestellt und einer zu der Grotte La Pasiega begonnen.

Bei dem Bau des Weges haben die Arbeiter eine Höhle gefunden, die La Flecha genannt wurde. Sie hat sehr große Galerien und Säle mit vielen Stalagmiten, ist innen sehr eindrucksvoll und prächtig, hat aber keine Malereien. Als im Mai 1952 in der Höhle La Pasiega einige neue Eisentüren angebracht wurden, damit Besucher die Bilder nicht zerstören können, haben die Arbeiter das Felsmassiv weiter durchsucht. Dabei fand ein Arbeiter am 15. Mai 1952 eine neue Höhle. Sie wurde Las Monedas (die Münzen) genannt, weil man am Eingang Bronzemünzen sowie eine Silbermünze fand. Die Geldstücke gehören dem 16. Jahrhundert an. Vermutlich haben sich in Kriegszeiten Einwohner der Gegend in diese Höhle geflüchtet. Der Eingang zu der Höhle liegt nur 150 m von dem der Höhle La Pasiega entfernt. Mächtig sind auch hier wieder die großen Galerien und Säle (Abbildung 1). Gewaltig stehen die Stalagmiten in den Gängen, und unheimlich ist der Eindruck der Wände und Decken, welche die Spuren des tropfenden Wassers noch deutlich in sich tragen. Die Höhle hat eine Länge von 350 m. Die großen Säle ergaben keine Malereien oder Gravierungen. Immer sind die Höhlen mit Bildern kultische Plätze, Stätten für den Zauber, für die Magie, für die Besprechung der Tiere vor der Jagd, und so liegen auch hier die Bilder an versteckter Stelle in einem Seitengang. Es fanden sich mehr als 30 Malereien von Tieren (Abbildung 2—5), gemalt mit schwarzer Farbe. Dem Stil nach gehören die Bilder in das Aurignacien, also in die Zeit zwischen 60 000 und 40 000 v. Chr. Es ist die Periode der linearen Malerei, der einfachen Umreißung. Erst später, um 20 000 v. Chr., hat die Kunst jene Plastizität erreicht, wie sie von den Höhlen von Altamira und Lascaux her zu erkennen ist. Unter den Bildern finden sich 13 Darstellungen von Wildpferden (Abb. 2 u. 3), 4 Steinböcke (Abb. 4), 4 Urrinder, 3 Bisons und 2 Hirsche. Auch ein Höhlenbär ist dargestellt. Die unterste Schicht bilden Strichzeichnungen und hingeworfene Linien, leicht mit dem Pinsel gemalt, geschaffen in der frühesten Zeit der Kunst überhaupt, erste Versuche, mit der Farbe und dem Pinsel umzugehen. Überall fanden sich Spuren der Anwesenheit des eiszeitlichen Menschen, an manchen Stellen auch Kratzspuren der Höhlenbären, und in den Nischen des Ganges lagen ihre Skelette.

Die Kunst dieser Höhle gehört im wesentlichen der ersten Periode der Kunst der Eiszeit an, der Epoche, die das Aurignacien genannt wird. Nach den geologischen und astronomischen Berechnungen fällt diese Epoche in die Zeit von 60 000 bis 40 000 v. Chr. Der Stil dieser Zeit ist bestimmt durch seine lineare Haltung. Es ist immer das Tier, das dargestellt wird, vor allem das Jagdtier, und damals schon muß der Sinn dieser Kunst der Zauber, die Magie, gewesen sein. Durch das Bild sowie durch die Besprechung und die Beschwörung des Bildes bezaubert der Jäger das Wild. Darum liegen die Bilder auch immer an den verstecktesten Stellen der Höhlen. Der Stil der Bilder ist sehr ähnlich dem der benachbarten Höhle La Pasiega. Auch La Pasiega hat diese Betonung der Umreißung; es wird in die gleiche Zeit gehören, in das Aurignacien. Doch lassen sich einige individuelle Unterschiede erkennen. So deutet das Bild des Rentieres (Abb. 5) mit der gelockerten Umrißlinie und der so lebendig angedeuteten Behaarung an der Brunftmähne auf eine andere Hand als die in La Pasiega. Immer wieder ist in der Kunst der Eiszeit zu bemerken, daß es wirklich Schulen gegeben hat und daß die Künstler daran gearbeitet haben, einen persönlichen Stil zu entwickeln.

Erst im Magdalénien, in der Epoche um 20 000 v. Chr., die dann bis 10 000, bis zum Ende der Eiszeit, dauerte, entfaltete sich jene großartige Kunst der Durchmodellierung des Körpers, der eigentümlichen Plastizität und der Raumdurchdringung, die der typische Ausdruck dieser Epoche ist. Die Beispiele dieser Kunstentfaltung sind besonders Altamira, Lascaux und Font-de-Gaume.

Am Ende der Eiszeit wird die Kunst wieder linearer, begrenzender, fester. Trotzdem sind Strich und Diktion jetzt anders als im Aurignacien. Die Zeichnung ist mächtiger, sicherer und fester. Die großen Urrinder von Lascaux sind typische Beispiele für diesen Stil.

So ordnen sich die neugefundenen Malereien ausgezeichnet ein in das Gesamtbild der eiszeitlichen Kunst. Bis jetzt waren 106 Höhlen der Eiszeit mit Malereien bekannt; Las Monedas ist die 107. Höhle. Da manche dieser Höhlen Hunderte von Bildern enthalten, ist unsere Kenntnis der eiszeitlichen Kunst nicht mehr wie vor 10 oder 20 Jahren auf einige typische Kunstwerke beschränkt, sondern unser Wissen ist sehr umfangreich und ausgedehnt.

Erläuterungen zu den Farbtafeln 1—4:

Die Farbtafeln wurden mit freundlicher Erlaubnis des Holbein-Verlages zu Basel dem kürzlich erschienenen Werk „Kunst der Eiszeit“ von H. G. Bandi und J. Maringer entnommen. Da sie nach Farbphotographien hergestellt worden sind, haben sie gegenüber den weit verbreiteten Nachzeichnungen hohen dokumentarischen Wert. Sie entstammen den französischen Höhlen von Lascaux (Dordogne; vgl. S. 165 und 168) und Pech-Merle (Dept. Lot) sowie der spanischen Cueva Vieja (Prov. Albacete).

Farbtafel 1: Lascaux. Deckenbemalung des Ganges zum großen Saal

Farbtafel 2 und 3 oben: Vieja. Bilderfries in Rot und Schwarz (Breite 5,50 m)
unten links: Pech-Merle. Pferde und Negativbilder von Menschenhänden. Auf dem rechten Pferd ein roter Fisch (Breite 3,40 m);
unten rechts: Lascaux. Bisonbullen (Breite 2,40 m)

Farbtafel 4: Lascaux. Kühe und Pferd an der Decke eines Nebenganges

Wetter und Mensch

Die Wetterabhängigkeit des seelischen und körperlichen Wohlbefindens

Von W. Cyran

Ein Gespräch auf das Wetter zu bringen, gilt heute in weiten Kreisen als Anzeichen einer gewissen Verlegenheit. Dabei ist es schon seit altersher bekannt, daß das Befinden des Menschen von Witterungsvorgängen erheblich beeinflußt wird. Daß rheumatische und neuritische Beschwerden wie auch Narbenschmerzen eine deutliche Wetterabhängigkeit zeigen, ist eine Erfahrung, die fast Allgemeingut der Menschheit ist. Doch erst in neuerer Zeit hat die Forschung eine große Anzahl körperlicher und auch seelischer Funktionen des gesunden wie des kranken Körpers als wetterabhängig erkannt. Die ersten derartigen Beobachtungen wurden im nördlichen Alpenvorland gemacht, wo der Föhn, vor allem zu Beginn seines Auftretens, bei den meisten Menschen zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens führt. Schon vor etwa 30 Jahren fiel den französischen Ärzten Faure und Sardou bei chronisch Erkrankten eine Häufung von Todesfällen an bestimmten Tagen auf, und der Schweizer Internist Staehelin konnte bereits 1913 an einer größeren Anzahl seiner Patienten feststellen, daß ihr Blutdruck an Tagen mit Barometerstürzen deutlich abfiel, eine Beobachtung, die später von anderen Forschern bestätigt wurde.

Wenn auch diese Feststellungen die Annahme einer biologischen Wirksamkeit meteorologischer Vorgänge sehr nahelegten, so waren es doch die Reaktionen von Kranken und die Beobachtung des gehäuften Auftretens bestimmter Krankheiten, die weitere Forschungen auf diesem interessanten Gebiete veranlaßten. So konnte in den letzten Jahren durch eingehende Untersuchungen gezeigt werden, daß die nach Operationen gelegentlich auftretende Lungenembolie, die Eklampsie, jene gefürchtete, mit Krampfanfällen und Bewußtlosigkeit einhergehende Erkrankung der Schwangeren, ferner bestimmte Krampfzustände der Säuglinge, Koliken aller Art, der akute Anfall beim grünen Star, das Lungenbluten, der Asthmaanfall, der Schlaganfall, auf Verkrampfung der Herzkranzgefäße beruhende Herzanfälle (Angina pectoris) sowie schließlich Schlafstörungen, manche Formen von Übelkeit, Kopfschmerzen und Migräne wetterabhängig sind.

Gallenkoliken sind in so hohem Maße wetterabhängig, daß Diätfehler bei Wetterruhe oftmals ohne die geringsten Beschwerden vertragen werden. Dagegen können bei biologisch reizwirksamen Wetterlagen schwere Anfälle auch ohne Diätfehler auftreten. So wurde z. B. Gallenkranken in einer Hamburger Klinik anläßlich des Weihnachtsfestes im Vertrauen auf die herrschende günstige Wetterlage Gänsebraten verabfolgt, und keiner der Kranken bekam Beschwerden. Als aber einige Tage darauf ein Wetterumschwung eintrat, reagierten alle diese Kranken trotz einwandfreier Diät mit deutlichen Beschwerden, einige sogar mit Koliken. Gerade dieses Beispiel zeigt mit überraschender Deutlichkeit, von welcher Größenordnung die meteorologischen Reize sind und daß es sich dabei keineswegs um nur theoretisch interessante, praktisch aber weniger bedeutsame Beobachtungen handelt.

Nicht nur im körperlichen, auch im seelischen Bereich sind Witterungsvorgänge wirksam. Schon Faure beobachtete eine besondere Häufung von Morden und Selbstmorden zu Zeiten gehäufter Sonnenfleckentätigkeit. Nun ist bekannt, daß sich diese Vorgänge auf der Sonnenoberfläche auf die Atmosphäre auswirken. Und in der Tat zeigen Selbstmorde und Selbstmordversuche eine ausgesprochene Wetterabhängigkeit. Von leichten Verstimmungen bis zu schwerster Niedergeschlagenheit, ja vielleicht sogar bis in das Gebiet der sog. schizophrenen Schübe reicht der Bezirk der seelischen Reizwirkung meteorologischer Vorgänge. Natürlich wird ein Gesunder nicht allein durch Witterungseinwirkung schwer depressiv oder gar schizophren werden; aber zwischen völliger seelischer Gesundheit und ausgesprochener Geisteskrankheit gibt es Zwischenstufen, und gerade Menschen dieser Kategorie sind es, die durch einen Witterungsumschwung plötzlich aus dem Gleichgewicht geworfen werden können.

Ein großer Teil der als wetterabhängig erkannten Krankheitserscheinungen beruht auf einer Gleichgewichtsstörung im sog. vegetativen Nervensystem, wie Prof. Catel und Dr. med. Straube experimentell nachweisen konnten. Dieses Nervensystem hat die Aufgabe, alle diejenigen Körperfunktionen zu steuern, die nicht unserm Willen unterliegen, so etwa den Herzschlag, die Blutverteilung im Körper (Rotwerden bei Aufregung, Blaßwerden vor Schreck!), die Tätigkeit der meisten Drüsen usw. Wenn man nun bestimmte, dem vegetativen Nervensystem zugeordnete Reizstoffe, wie etwa das Pilocarpin oder das Acetylcholin ganz oberflächlich in die Haut einspritzt oder auf elektrischem Wege einbringt, so erhält man je nach der Reaktionslage des vegetativen Nervensystems eine mehr oder weniger ausgedehnte Quaddelbildung. Prof. Catel und Dr. Straube konnten nun zeigen, daß die Quaddelbildung bei derselben Versuchsperson je nach der Witterungslage schwach oder stark ausfiel. Bei gleichzeitig untersuchten anderen Personen fand sich zumeist die entsprechende Reaktionslage, so

daß man aus einer genügend großen Anzahl von Untersuchungen auf eine gesetzmäßige Labilisierung des vegetativen Nervensystems schließen kann.

Dementsprechend war zu erwarten, daß auch eine Reihe normaler Funktionsabläufe des gesunden Organismus, soweit sie vom vegetativen Nervensystem gesteuert werden, eine Witterungsabhängigkeit erkennen lassen. Hierauf gerichtete Untersuchungen zeigten in der Tat, daß außer dem bereits erwähnten Blutdruck auch der Gehalt des Blutserums an bestimmten Eiweißkörpern und an dem für die Blutgerinnung so wichtigen Prothrombin von Witterungsvorgängen abhängig ist.

Im Verlauf dieser Forschungen konnte auch festgestellt werden, daß der Beginn der Geburtswehen unter dem Einfluß von Witterungsstörungen 3mal so häufig einsetzt wie bei Wetterruhe. Aber nicht nur Wehen und Geburt, auch das Sterben zeigt eine deutliche Wetterabhängigkeit. Der Tod an Altersschwäche, an vielen chronischen Krankheiten, vor allem an Herz- und Kreislauferkrankungen, tritt an Tagen mit biologisch aktiven Witterungslagen gehäuft ein. Diese Beobachtung dürfte auch mit eine Erklärung dafür sein, daß die monatliche Zahl der Todesfälle im Februar einen steilen Gipfel erreicht, wogegen die meteorologisch verhältnismäßig ausgeglichenen Monate Juni bis September die niedrigsten Todesziffern aufweisen. Die Aussicht zu sterben, ist im Februar etwa doppelt so groß wie in den ruhigen Sommermonaten.

Fragen wir uns nun, mit Hilfe welcher Kräfte die Witterungsvorgänge auf den Menschen einwirken: Noch wissen wir es nicht. Der sog. „biotrope Faktor“ ist bisher trotz gründlicher Forschungen, zu denen insbesondere auch die Schweizer Forscher Mörikofer und Courvoisier Wesentliches beigesteuert haben, noch nicht gefunden. Immerhin wissen wir so viel, daß es sich um Faktoren handeln muß, die in geschlossenen Räumen genau so wirksam sind wie im Freien. Damit entfallen viele Elemente der Witterung, die man früher für biologisch wirksam hielt, wie z. B. die Temperatur, die Luftfeuchtigkeit, das elektrische Potential u. dgl. mehr; denn alle diese Faktoren unterliegen in geschlossenen Räumen erheblichen Veränderungen, teils infolge künstlicher Beeinflussung der Luft durch Heizen, Rauchen, Beatmen usw., teils weil die genannten Elemente mit dem Eintreten der Luft in geschlossene Räume eine weitgehende Veränderung erfahren.

So mußte die frühere Annahme, daß Schwankungen von Temperatur oder Luftdruck bei der biologischen Wirksamkeit von Witterungsvorgängen eine entscheidende Rolle spielen, fallen gelassen werden. Aus der engen Zusammenarbeit von Meteorologen und Ärzten hat sich gerade in den letzten Jahren ergeben, daß nicht bestimmte Elemente des Wetters, sondern die Veränderung der Gesamtheit der atmosphärischen Bedingungen, unter denen sich der Mensch befindet, einen biologischen Reiz bedeutet.

Diese sog. „atmosphärischen Akkordschwankungen“, wie sie von Dr. F. Becker bezeichnet werden, treten vor allem dann auf, wenn ein neuer Luftkörper die bisher über einem bestimmten Ort lagernde Luftmasse ersetzt. Aber auch innerhalb desselben Luftkörpers können durch Sonneneinstrahlung u. dgl. Umschichtungen eintreten, die eine atmosphärische Umweltänderung und damit eine biologische Reizwirkung verursachen. Daß eine Luftveränderung einen starken Einfluß auf das Befinden des Menschen ausüben kann, ist von alters her bekannt. Allerdings dachte man dabei nur an Luftveränderung durch Ortswechsel; aber im Prinzip ist es wohl das gleiche, wenn die Luftveränderung am selben Ort durch Wechsel des atmosphärischen Luftkörpers erfolgt.

Die biologische Wirksamkeit geht dabei nach neueren Auffassungen von den Gleitflächen aus, die bei der Bewegung zweier Luftkörper gegeneinander entstehen. Über die Art der an diesen Gleitflächen entstehenden, biotropen Kräfte gibt es mehrere Theorien, die jedoch alle der Kritik nicht standhalten konnten. Auch das sog. Aran, ein ozonähnlicher Luftbestandteil, ist nach den neuesten Forschungen mit Sicherheit nicht mit dem biotropen Faktor identisch.

Wenn wir also heute noch keinen geschlossenen ursächlichen Zusammenhang zwischen Witterungsvorgängen und den Reaktionen des menschlichen Organismus darlegen können, so sind wir doch im Besitze gesicherter Erkenntnisse, die schon jetzt in der ärztlichen Praxis weitgehend genützt werden. Um die Verhütung witterungsbedingter Gesundheitsstörungen ausbauen zu können, benötigen wir eine genügend weit vorausschauende, zuverlässige Wettervorhersage. Gerade diese aber bereitet unter den in Mittel- und Westeuropa herrschenden meteorologischen Gegebenheiten besondere Schwierigkeiten. Überdies bedarf noch die etwaige Verschiedenheit in der biologischen Wirksamkeit der einzelnen Arten von Witterungsvorgängen der näheren Erforschung.

So bleibt trotz allen Wissens noch genug zu ergründen übrig. Was weder im Zeichen der Zellularpathologie noch in dem der Organpathologie begriffen werden konnte, beginnen wir heute zu erkennen, daß der Mensch mit seinem Wohl und Wehe, mit Gesundheit und Krankheit abhängig ist von dem Walten von Kräften der Natur, denen keiner von uns zu entrinnen vermag vom Augenblick seiner Geburt bis zur Stunde seines Todes.

Literatur: Amelung, W., u. Mitarb., Störungen des vegetativen Nervensystems und Wettergeschehen; in: Arch. phys. Ther., Bd. 2, 181, 1950. — Becker, F., u. Mitarb., Experimentelle Beiträge über die Beziehungen zwischen neuzeitlicher Bioklimatik und Medizin; in: Ärztl. Forsch., Bd. 3. 436, 1949. — Berg, H., Wetter und Krankheiten, Bonn 1948. — Cyran, W., Über die Ursachen des Wehenbeginns; in: Gebh. u. Frauenhk., Bd. 13, 114, 1953. — Cyran, W., u. F. Becker, Wetter und Tod; in: Dtsch. med. Wschr., Bd. 77, 1117, 1952. — de Rudder, B., Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen, Berlin 1952



Angepflanzte Flechtbinsen bei Ebbe im Holländischen Diep

Landgewinnung durch Binsenkulturen

Von Käthe Seidel

Vor einigen Jahren las ich in Büchern über die Volkskunde in den Niederlanden, daß in Holland mit Hilfe der Flechtbinse „jährlich viele Hektar besten Bodens“ gewonnen werden. Diese kurze Mitteilung veranlaßte mich, der Flechtbinse, die bei uns kaum beachtet und landläufig als „Süßwasserpflanze“ angesprochen wird, nachzuspüren. Und schon bald konnte ich in holländischen und deutschen Preislisten lesen, daß die „Salzbinse“ weit geschätzter ist und auch im Preis viel höher steht als die Süßbinse. Beide sind wertvolle Handelsware, vor allem für die Stuhlflechterei.

Im Jahre 1951 war ich dann zweimal in Holland und konnte mich überzeugen, daß die Flechtbinsen und ihre Bastarde nicht nur im ehemals salzigen, heute aber ausgesüßten Ijselmeer wachsen, dort gepflegt, neu angepflanzt und geerntet werden, sondern daß man sie auch in den dem Meer abgerungenen Poldern neben dem Schilf zur Aufschließung des trockengelegten, schweren Meeresbodens verwendet. Auch die leichten Polderböden werden bei der Erstbesiedlung durch diese Pflanzen gebunden. Vor allem aber lernte ich bei meiner 2. Fahrt die systematischen Aufpflanzungen zur Landgewinnung in den großen Einbruchsgebieten der Nordsee in Südholland kennen. Die holländische Regierung hatte mir ein Untersuchungsschiff, einen ehemaligen Eisbrecher mit 5 Mann Besatzung, zur Verfügung gestellt, und so bot sich mir eine günstige Gelegenheit, die Binsenkulturen vom „Biezbosch“ (= Binsenbusch) im Osten Südhollands bis zur offenen Nordsee im Westen kennenzulernen und in ihnen zu arbeiten.

Die Flechtbinsen wachsen hier üppig bei Ebbe und Flut. Die Abb. 1 zeigt die enorme Halmentwicklung. Hier wurden vor ca. 8 Jahren kleine Jungpflanzen in 5 m Abstand gepflanzt. Jetzt ist der Bestand völlig zusammengewachsen und soll nun eingedeicht werden. Durch diese Kulturen entsteht bester Ackerboden, wie mir mein Gewährsmann auf einer Fahrt durch das Land zeigte und an Hand von Bodenkarten bewies. Bei Flut können die Flechtbinsen völlig überspült werden. Aber sie halten auch hohe Kochsalzkonzentrationen in Meeresnähe aus, wie Messungen zeigen, die ständig in diesen Gebieten durchgeführt werden. Auffallend ist das Emporwachsen der Binsenbestände aus dem aufgeschlickten Boden. Bei



Abb. 2. Die Binsenkulturen sind im Salzwasserbereich „herausgewachsen". Es entstehen natürliche Abflüsse, die keine Tümpelbildung aufkommen lassen (Holland, Oktober 1951).

den holländischen Queller-Kulturen (mit diesen wird hier nicht Land gewonnen) müssen die Gräben in mühseliger Arbeit immer wieder ausgeworfen, „gegrüppelt", werden. Aus den Flechtbinsen-Beständen bahnt sich dagegen das ablaufende Ebbwasser bald einen eigenen Weg mit natürlichem Verlauf und starkem Gefälle, der darum immer offen bleibt. Das ist eine wichtige Tatsache, die viel schwere Arbeit erspart. Sie ist auch die Ursache für eine natürliche Entwicklung der Kulturen. Hier gibt es daher bei Ebbe keine Salztümpel. In der wasserfreien Zeit kommen vielmehr Luft und damit auch Bakterien in den Boden. Das wirkt sich wieder günstig auf die Pflanzen- und damit auch auf die Humusentwicklung in diesem an sich fruchtbaren, aber noch völlig unaufgeschlossenen Boden aus, der erst nach diesen „Vorkulturen" seinen Reichtum an Nährstoffen hergibt (Abb. 2).

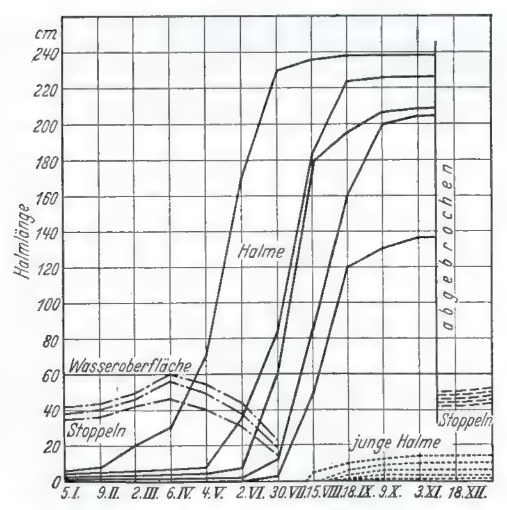


Abb. 3. Stoppel-, Halm-, Junghalm- und (nach dem Abbrechen der Sommerhalme) erneutes Stoppelwachstum während eines Jahres

Mit großer Zähigkeit und gärtnerischem Geschick haben die Holländer vor ihren Außendeichen Binsenkulturen angelegt, die sich hinsichtlich ihrer Intensität, der gärtnerischen Pflege- und Schutzmaßnahmen sowie in ihrer Kleinräumigkeit in nichts von den Tulpenkulturen bei Haarlem oder den Obstkulturen bei Dordrecht unterscheiden. Zielsicher schützt hier der Mensch seinen wertvollen Mutterboden und gewinnt neuen hinzu!

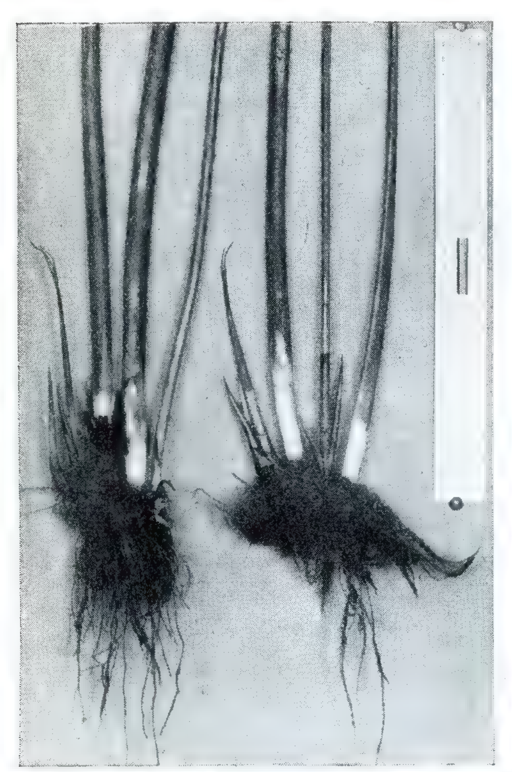
In der holländischen Literatur findet man über die Flechtbinse sowie über die Kultivierung nichts[1]. Überhaupt sind die See- und Flechtbinse *(Scirpus lacustris)* und ihre Bastarde bisher nur wenig untersucht worden. Wohl haben wir u. a. von G l ü c k Beschreibungen von Standortformen und Messungen des Halmwachstums, und H e g i weist in seiner

[1] Vor kurzem ist eine Arbeit von Z o n n e v e l d „De Biezbosch" erschienen, der Flora und Fauna dieses „Zoetwatergetijdendelta" beschreibt und die Aufschlikkung durch die Flechtbinse erwähnt.

„Flora Mitteleuropas“ u. a. darauf hin, daß die Halme bis zum Grunde absterben. Auch in der Literatur über Pflanzengesellschaften wird diese Art gelegentlich genannt. Aber wichtig für unsere Betrachtungen ist nur die Feststellung von H. Luther, daß die Flechtbinse in der Ostsee bis zu einem Kochsalzgehalt von 2,5‰ vorkommt. Eigene Beobachtungen und Untersuchungen, die 1938 in Pommern, Ostpreußen und Westfalen begannen und an der Universität Kiel, vor allem aber an der Hydrobiologischen Anstalt der Max-Planck-Gesellschaft in Plön fortgesetzt wurden, brachten u. a. folgende Ergebnisse.

Die Halme, die im Frühjahr über der Wasseroberfläche sichtbar werden, sind schon im Sommer des vorhergehenden Jahres angelegt worden. Sie wachsen langsam aber ständig über Winter unter der Wasseroberfläche heran. Im Frühjahr schießen dann die ca. 10—20 cm langen Knospen (von denen es an jedem Wurzelstock-Abschnitt ca. 5—6 gibt) mit fast genau 4 Wochen Abstand in die Höhe. Der Binsenbestand verdichtet sich also bis Juni/Juli ständig. Demnach sind die Halme an jeder Pflanze verschieden alt. Auch in Länge, Dicke, Blühüppigkeit, Samenansatz und Reißfestigkeit sind sie sehr unterschiedlich. Zudem schließen sie ihr Wachstum zu verschiedenen Zeiten ab. Der älteste Halm hat es normalerweise im Juni/Juli beendet, wogegen die jüngsten noch bis spät in den Herbst hinein wachsen. Herbststurm und Eisbildung machen die Halme zunächst alle gleich: Sie rasieren die um diese Zeit sehr brüchigen Halme an der Wasseroberfläche ab. Während aber die ältesten Stoppel bis zum Wurzelstock absterben, wachsen die jüngeren bis in das Frühjahr hinein von unten her weiter, bis die heranwachsenden jungen Halme die Ernährung der Pflanze übernehmen. Das Halmwachstum ruht also zu keiner Jahreszeit. Die Abb. 3 gibt ein anschauliches Bild davon. Auch über Winter ist also auf dem Seegrund ein Bestand von Binsenknospen, -halmen und -stoppeln vorhanden, der wie die Zinken einer Riesenharke heraufspießt (Abb. 4). Vor allem ist der enge Stand der Halme und Knospen charakteristisch.

Auch der Wurzelstock hat einen bestimmten Wachstumsrhythmus. Erst wenn die Halme mitten in ihrer großen Wachstumsperiode sind, setzt er sein Wachstum fort, zunächst an der Spitze, dann in den Seitenknospen. Das Längenwachstum des Wurzelstocks kann sehr verschieden sein. Hier sei nur ein Beispiel aus



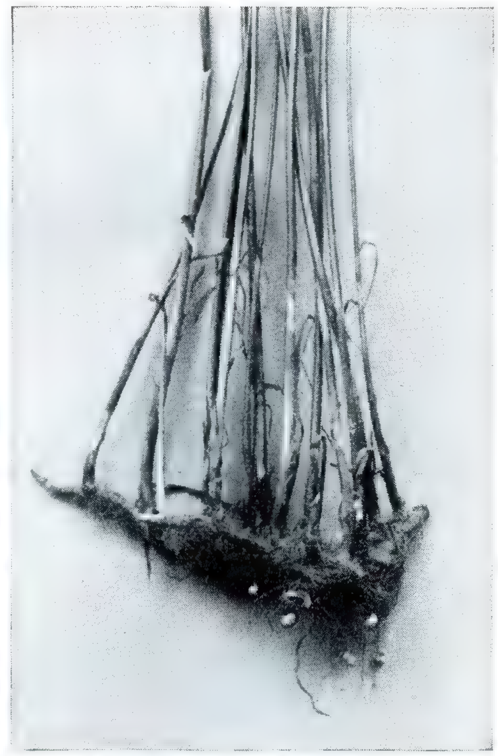


Abb. 4 (links). Auch im Dezember wächst die Flechtbinse mit ihren Stoppeln und Knospen weiter! Die abgebildeten Pflanzen wurden im Dezember 1951 im Postsee in Holstein in 80 cm Wassertiefe ausgegraben. — Abb. 5 (rechts). Die aus dem Süßwasser verpflanzte Flechtbinse hat sich im Brackwasser in wenigen Wochen üppig entwickelt.

verschiedenen Tiefen des Postsees in Holstein mitgeteilt:

Wassertiefe	20	30	40	50	60	70	80 cm
Spitzenwachstum	4,8	5,6	3,6	3,2	4,2	4,2	1,6 cm
Seitenwachstum	1,8	2,4	2,6	2,6	2,1	2,7	1,4 cm

Schon nach wenigen Zentimetern werden neue Halme gebildet, die in allen Jahreszeiten zum Schlickeinfangen beitragen können. Wichtig ist die Feststellung, daß der Wurzelstock von außergewöhnlicher Festigkeit ist. Beim Ausgraben der Pflanzen, das wir mehrere Jahre im Sommer und Winter durchführten, glaubten wir diese Arbeit mit dem scharfgeschliffenen Spaten bewältigen zu können, aber er brach ab. Sogar eine handgeschmiedete Hacke war dieser Zähigkeit nicht gewachsen, und selbst die schwere Spitzhacke geht manchmal beim Herausschlagen kaputt. Der Wurzelstock der Flechtbinse durchbohrt, durchlüftet und festigt den Boden außerordentlich.

Auch die W u r z e l n, die je nach Untergrund kurz, aber auch bis über 70 cm lang sein können, haben ihren eigenen Wachstumsrhythmus. Sie verwelken, wenn das Wachstum des Wurzelstocks beendet ist. Sie erschlaffen, färben sich von Kaffeebraun zu Schwarz und werden dann abgestoßen. Während dieses Vorganges, der sich über Wochen erstreckt, entstehen zwischen den alten Wurzeln neue, die prall und leuchtend rot sind. Die neuen Wurzeln am neugebildeten Wurzelstock sind dagegen reinweiß und recht starr. Die alten, abgestoßenen Massen, die zu Wurzelschlamm werden, sind nicht gering! Bei einem 15 cm langen Wurzelstock wurden in 70 cm Wassertiefe 668 cm² Wurzelmasse gemessen. Sie hebt den Wurzelstock in jedem Jahr etwas höher, wie ich es später in Holland gesehen habe. Auch der Wurzelstock

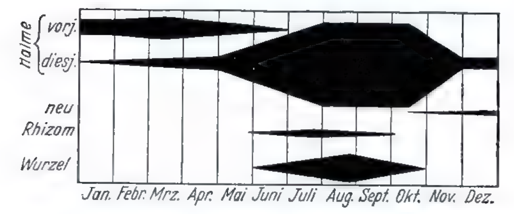


Abb. 6. Die Halm-, Wurzelstock-(Rhizom-) und Wurzelproduktion erstreckt sich über das ganze Jahr.

wird Stück für Stück abgestoßen. Es wird also unter den Pflanzen Humus gebildet, und zwar vom Wurzelstock und von den Wurzeln. Diese „Eigenproduktion" von Humus erklärt auch, warum die Flechtbinsen auch auf „reinem Sandboden" bestens gedeihen. Das immerwährende Wachstum von Halmen, Wurzelstock und Wurzeln ist charakteristisch für die Flechtbinse. Die Abb. 6 gibt ein Bild von der Jahresproduktion.

Noch bevor ich etwas von den Binsenkulturen in Holland wußte, führten mich diese Erfahrungen zwangsläufig zu Gedanken über eine Nutzanwendung der Flechtenbinse zur Landgewinnung:

1. Das ganzjährige, enge Halmwachstum könnte dem Einfangen von wertvollem Meeresschlick nutzbar gemacht werden.
2. Der überaus zähe und engverflochtene Wurzelstock könnte gefährdetes Ufer schützen sowie in Verbindung mit der starken Wurzelproduktion zugleich auch für die so dringend notwendige Durchlüftung sorgen, die im aufgeschlickten Boden sonst kaum vorhanden ist. Sie aber macht den Schlick sauerstoff- und bakterienreich, was für die Bodenfruchtbarkeit von größter Bedeutung ist.
3. Der durch Wurzeln und Wurzelstock gebildete Humus wäre ein wesentlicher Faktor für die Fruchtbarmachung der Schlickböden. Damit würde dann auch der Wasserhaushalt durch Wasserregulierung im Humus ausgeglichen. Bodenrisse im Sommer und stehende Nässe in den Regenmonaten könnten wesentlich verringert werden.
4. Das Emporwachsen der Binsenbestände würde für den notwendigen Wasserablauf bei Ebbe sorgen und der Tümpelbildung und damit stärkerer Versalzung vorbeugen.

Viele Gebiete im Brack- und Salzwasserbereich der Nord- und Ostsee, die einmal Festland gewesen sind, erschienen wohl geeignet für solche Pflanzversuche. Aber die Flechtbinse war uns, bis auf wenige Ausnahmen, bisher nur als Süßwasserpflanze bekannt. Die in dieser Zeit durchgeführten physikalischen und chemischen Untersuchungen machten es nun wahrscheinlich, daß die Flechtbinse im deutschen Salz- und Brackwassergebiet aus ganz bestimmten Gründen nicht zu finden ist:

1. Das Luftgewebe (Aerenchym) im Binsenhalm ist nach Wassertiefe und Bodengüte verschieden stark ausgebildet. Je mächtiger es ist, desto niedriger ist sein spezifisches Gewicht. Es kann noch 0,036 betragen und damit kleiner als beim Kork (0,2) sein. Inzwischen konnten wir aber feststellen, daß es noch weit niedriger sein kann. Daher ist die Flechtbinse im Uferbereich von jeher ein gesuchtes Material für Schwimmgürtel, Schwimmklötze an Netzen, für Boote und Segel gewesen. Kein anderes Pflanzenmaterial trägt uns so zuverlässig auf dem Wasser. Die schnittigen Binsenboote auf dem Titicacasee legen dafür auch heute noch Zeugnis ab.

2. Die chemische Analyse brachte neue Überraschungen: Zunächst fällt auf, daß die Flechtbinse nur dort wächst, wo sie vor Menschen und Tieren geschützt ist. Die bekannten, zu „Binsengürteln" zusammengedrückten Pflanzenbestände in unseren Süßwasserseen sind durch Befraß von Weidetieren entstanden. Das fanden wir immer wieder bestätigt. Die Halme müssen also sehr begehrt sein, wenn das Weidevieh sie selbst noch in größeren, oft gefährlichen Tiefen (Schlamm, Steine) aufsucht. Es gibt in unseren Süßwasserseen viele Beispiele dafür, daß das Weidevieh die Bestände des flachen Wassers bis auf den Wurzelstock restlos verbissen hat.

Die chemische Analyse der Flechtbinse ergab[1]:

Ernte-Tag	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Roh-protein	K_2O	CaO	P_2O_5	
24. 5. 1950	25,11	24,07	3,52	0,14	1,10	% der Trocken-substanz
19. 8. 1950	30,33	17,09	1,23	0,44	0,47	

Damit steht die Flechtbinse dem Süßmais und der Lupine im Futterwert nicht nach. Neueste Untersuchungen ergaben außerdem, daß die Halme sehr reich an den Spurenelementen Kupfer und Mangan sind. Beide spielen in der Tierernährung eine große Rolle. Damit wird das oft wagehalsige Verbeißen der Flechtbinsen durch die Weidetiere durchaus verständlich. Nun ist es aber eine bekannte Tatsache, daß an der Nordsee (und nicht nur hier!) die zu Tausenden weidenden Schafe jahrein und jahraus alles verbeißen, was ihnen schmeckt und für sie erreichbar ist. Nur was ihnen nicht paßt, bleibt übrig. So zeigen viele Uferbereiche eine „Relikt-Vegetation". Die Flechtbinse gehört nicht mehr dazu. Sie ist von jeher — weder von den Menschen noch von den Tieren — verschont worden! Dies also sind die Gründe, warum diese Pflanze im deutschen Salz- und Brackwassergebiet nicht mehr vorkommt.

Unsere nächste Frage lautet: Werden diese Pflanzen Ebbe und Flut vertragen? Werden sie das Brackwasser oder gar das Salzwasser ertragen können? Das war nur durch Versuche an Ort und Stelle zu beantworten. Sie begannen erst im Frühsommer 1951, da zunächst viele verwaltungstechnische Schwierigkeiten aus dem Weg geräumt werden mußten. Leider lernte ich die holländischen Binsenkulturen im Brack- und Salzwasser erst Monate später kennen, doch beflügelten deren günstige Ergebnisse unsere mühselige Arbeit sehr. An der deutschen Meeresküste mußte ganz von vorn angefangen werden. Bis auf Reliktpflanzen auf Sylt, die uns damals noch nicht bekannt waren, fand ich im ganzen Küstenbereich kein Pflanzenmaterial, von dem man hätte ausgehen können.

Nach den notwendigen Orientierungsfahrten von der dänischen Grenze bis zum Gebiet von Hamburg wurden die erforderlichen Pflanzen aus verschiedenen Beständen in den ostholsteinischen Seen unter Wasser herausgeschlagen. Da sie in dieser Zeit schon mitten im großen Halmwachstum waren und bereits Halme von 150 cm Länge gebildet hatten, mußten sie stark zurückgeschnitten werden. Auch die Wurzelstöcke und Wurzeln mußten stark eingekürzt werden. Das war sowohl für das Anwachsen als auch für das Weiterwachsen im Salzwasser ein schwerer Eingriff! Trotzdem wurden sie bis Juli zu Tausenden in Körbe gepackt und vor allem auf die Insel Sylt gebracht, weil dort die Bedingungen (Wassertiefe, Untergrund, Salzgehalt usw.) auf verhältnismäßig kleinem Raum vorhanden sind. Die Pflanzen hatten über 180 km Eisenbahnfahrt und zuvor und anschlie-

[1] Ich verdanke diese Untersuchungen Herrn Prof. Köhnlein-Kiel.



Abb. 7. Flechtbinsen aus dem Süßwasser haben im Salzwasser in 5 Wochen diese schönen Halme gebildet.
Alle Aufn. Dr. Käte Seidel

ßend Transporte mit dem Kahn und dem Fuhrwerk, oft bei brütender Sonne oder starkem Wind, durchzumachen. Sie haben alles gut überstanden. Und so haben wir mit diesen ersten Kulturen schon brauchbare Pflanzen-Muttergärten für die weitere Vermehrungsarbeit schaffen können. Obwohl die Wachstumszeit bis zum Herbst sehr kurz war, konnten die recht stark zurückgeschnittenen Pflanzen, je nach Kochsalzkonzentration und Standort, Halmlängen bis zu 200 cm erreichen. Auch das Wachstum des Wurzelstocks und der Wurzeln war über Erwarten gut (Abb. 6). Die Pflanzungen wurden auch in den Wintermonaten ständig kontrolliert. Weder Stürme noch Eisbildungen haben sie herausgerissen. Inzwischen sind auch die Pflanzversuche im Salzwasser der Ostsee recht günstig verlaufen.

Zusammenfassend kann bis jetzt gesagt werden, daß eine Landgewinnung mit der Flechtbinse auch an der deutschen Küste möglich ist. Die Pflanzversuche haben gezeigt, daß diese Pflanze bei wissenschaftlicher Arbeit und gärtnerischer Planung im salzigen Wasser zu einem freudigen Wachstum zu bringen ist. Mit ihrer Hilfe kann bester Ackerboden gewonnen werden, der gut durchlüftet und mit Humus angereichert ist. Durch das ganzjährige Wachstum dieser ausdauernden Pflanze erfolgt ein schnelles und billiges Aufschlicken und gleichzeitig eine Verdrängung des Salzwassers. Vorbedingung ist aber auch hier die intensive Kultur auf stark begrenztem Raum.

Bedenkt man, daß wir bei diesen ersten Pflanzversuchen einen neuen Weg unter wenig günstigen Voraussetzungen beschritten haben, so ist zu hoffen, daß mit noch geeigneterem Pflanzenmaterial (Auslese, Anpassung, Züchtung u. a.) und günstigsten Standorten (Auswahl, Schutz) noch vieles verbessert werden kann. Unberücksichtigt mußten in diesem Bericht die jährlich zu erntenden Halmmengen bleiben, die auch heute noch einen sehr hohen Handelswert haben. Die bei uns benötigten Flechtbinsen werden zum großen Teil importiert. Die Halme 2. Qualität sind gute Futterpflanzen und Ausgangsmaterial für einen hochwertigen Kompost. Vor allem aber dürften diese Pflanzenversuche schon deshalb von großer Bedeutung sein, weil sie neben Uferschutz und Landgewinnung ein Halmmaterial auf bisher ungenütztem Boden liefern, das für die Fabrikation von Zellstoff und Kunstseiden geeignet ist. Die Not an unseren Meeresküsten (Landnahme, Versandung, Versalzung, Überbevölkerung durch Flüchtlinge) ist so groß, daß man daran gehen sollte, diese ersten, gut verlaufenen Versuche fortzusetzen.

Der Asphaltsee auf Trinidad

Von W. Böckler

Die Insel Trinidad, in der Nähe der Orinoko-Mündung gelegen und vom nahen südamerikanischen Festland nur durch die engen Sunde Schlangenkanal und Drachenschlund getrennt, ist ein gesegnetes Eiland. Fruchtbarer Boden, ein Klima, das viele anspruchsvolle Pflanzen gedeihen läßt, wertvolle Bodenschätze, landschaftliche Schönheiten und schließlich auch den Wissenschaftler fesselnde Naturerscheinungen sind nur einige der vielen Vorzüge. Unter ihnen steht der Asphaltsee so gut wie einzigartig in der Welt da.

Abb. 1. Karte von der Insel Trinidad (nach I. Skutsch)

Dieser See, auf Englisch „Pitch Lake“ (Pechsee) genannt, liegt im Südwesten der Insel auf einer Landzunge, etwa 1200 m von der Nordküste und 1 km von der Westküste entfernt, im Hinterland der Stadt La Brea (spanisch = das Pech). Er bedeckt eine Fläche von 45—50 ha und mißt an seiner tiefsten Stelle ungefähr 60 m. Damit bildet er das größte natürliche Asphaltlager der Erde. Die Seeoberfläche ist schmutzig grau und hat viele blasenförmige Höcker, die ihr Dasein ausgetretenen Gasen verdanken. Sie ist fest genug, um begangen und mit Kraftwagen sowie von einer Feldbahn befahren zu werden (Abb. 4 u. 5), mit Ausnahme der Stellen, wo Gase entweichen.

Nach der heute vorherrschenden, erstmalig 1807 von dem Geologen Nicholas Nugent ausgesprochenen Ansicht füllt der kreisrunde, schüsselförmige, in tertiäre Tone eingebettete See den Krater eines Schlammvulkans aus. (Trinidad hat viele kleinere Schlammvulkane.) Der See liegt auf einem kleinen, durch die

Schlammausbrüche geschaffenen Sockel etwa 42 m über dem Meeresspiegel zwischen der San Fernando-Antiklinale und der La Brea-Antiklinale (Abb. 1). Der Süden der Insel wird im ganzen von 5 kleinen Antiklinalen durchzogen. Im Bereich dieser Faltungszone liegen nahezu alle Schlammvulkane, Asphalt- und Erdölvorkommen Trinidads. Das Erdöl aus den Kreide- und Teritärschichten des Untergrundes ist vielfach erbohrt und bildet den wichtigsten Ausfuhrgegenstand der Insel. Erdöl und Asphalt bestehen im großen ganzen aus denselben Stoffen.

Vermutlich hat sich der Asphalt aus den schweren Ölen des La Brea-Horizonts gebildet, die seitlich in den Schlammvulkan einflossen und mit dem brodelnden Schlamm und Wasser durch den Druck von Gasen in die Höhe gepreßt wurden. Die Geologen nehmen heute an, daß Schlamm- und Bitumenausbrüche meist gleichzeitig erfolgt sind und den Sockel des Pechsees geschaffen haben. Nach dem Nachlassen der Schlammausbrüche strömte reiner Asphalt nach und füllte das Seebecken aus. Dieses Nachströmen kann in der Seemitte deutlich



Abb. 2. Am Asphaltsee von La Brea. So flüssig ist der Asphalt in der „Mutter des Sees".

beobachtet werden, wo Schwefelwasserstoff und Erdgas, die Zeichen der Schlammvulkantätigkeit, am kräftigsten ausgestoßen werden. Auch flüssiger, weicher Asphalt quillt brodelnd aus der Tiefe empor, wenn auch schwächer als in früheren Zeiten. Man nennt diese Stelle deshalb „Mutter des Sees" (Abb. 2 und 3).

Trinidads Seeasphalt ist weich, mit dem Messer schneidbar und springt unter dem Schlag der Hacke. Er ist von großen Gasblasen erfüllt. Etwa 39% ist Bitumen (Steinasphalt), etwa 61% sind Gase, Wasser und Bruchteile organischer und mineralischer Bestandteile. Im Landasphalt sind nur etwa 33% Bitumen nachweisbar. Die Beimischungen nimmt der Asphalt auf, wenn er beim Durchsickern der Bodenschichten mit erdigen Bestandteilen in Berührung kommt. Im einzelnen setzt sich der rohe Seeasphalt von Trinidad wie folgt zusammen (nach A b r a h a m):

Wasser- und Gasverlust bei 100°	29,0%
Bitumen, löslich in Schwefelkohlenstoff	39,0%
Bitumen, gebund. an Mineralbestandteile	0,3%
Mineralbestandteile (Asche)	27,2%
Hydratwasser der Mineralbestandteile	4,3%
Rest	0,2%

Schweres Erdöl in der Nachbarschaft des Sees enthält etwa 3% Schwefel. In diesem Öl ist der Asphalt gleichsam vorgebildet. Schwefel spielt beim Entstehen der stark schwefelwasserstoffhaltigen Gasblasen eine wichtige Rolle. Solche Blasen steigen auch aus den Wasserrinnen der Seeoberfläche auf. Vor allem wirkte der Schwefel bei der Jahrtausende währenden Asphaltbildung mit; er schließt unter Schwefelwasserstoffabscheidung aus dem schweren Öl kleine Molekulargruppen zu größeren zusammen. Gleichsinnig wirkt an der Oberfläche der

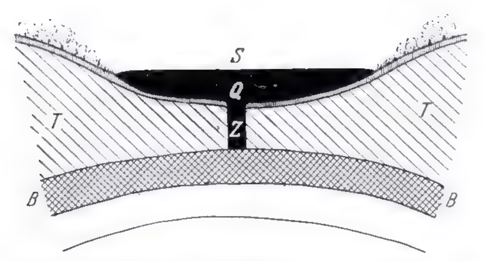


Abb. 3. Profil des Asphaltsees (schematisch). S Asphaltsee, Q Quelle des Sees, Z Zufluß aus der Tiefe, B Bitumenhaltige Gesteinsschicht, T Tertiäre Tone

Sauerstoff unter Mitwirkung des Lichtes, indem er nämlich den Wasserstoff des Öls oxydiert. Graefe nennt daher den Asphaltsee „ein großartiges Experiment der Natur, aus niedrig molekularen Kohlenwasserstoffen höher molekulare aufzubauen“.

Der flüssige Asphalt drängt den älteren zum Seeufer. Das Erdpech in der Mitte, das noch mehr Gase enthält und daher zähflüssig und plastisch ist, erstarrt, verhärtet und verdichtet sich nach dem Rande zu. Auch unter einer etwa $^1/_2$ m dicken Kruste bewahrt der Asphalt seinen plastischen Zustand. Wenn die in ihm enthaltenen flüchtigen Bestandteile verdunsten, entsteht der kompakt-plastische Asphalt. Daher die feste Kruste an der Oberfläche. Quillt an einer Stelle der Erdoberfläche genügend flüssiger Asphalt aus der Tiefe empor, so bilden sich kleine, im Innern noch flüssige Asphaltkegel. Man trifft sie auf Trinidad nirgends so häufig wie in der Gegend des Pechsees. Denn auch außerhalb des Sees fließen eine Reihe Asphaltquellen. Schließlich gibt es noch sog. tote Asphaltquellen, aus denen kein flüssiges Erdpech mehr hervorströmt. Selbst mitten im Wald findet man Asphaltausbisse. Sie fallen durch lichten Baumwuchs auf. Außerhalb des Sees entweichen ferner vielfach Kohlenwasserstoffgase dem Erdboden. Ihre Zeugen sind Mineralquellen, Schlammsprudel und Schlammvulkane.

Starke tägliche Temperaturschwankungen rufen Veränderungen in der Beschaffenheit der Seeoberfläche hervor. Sie zerreißt, und es bilden sich Rillen, die sich bei Regenwetter in Bachrinnen verwandeln. Bei heißem Wetter wird das Pech immer zähflüssiger, je mehr man in die Seemitte kommt. Eine Vorstellung von diesem Zustand der Zähflüssigkeit bekommt man, wenn man hört, daß der menschliche Fuß an solchen Stellen sofort einen Eindruck hinterläßt. Wenn ein Kraftwagen hält, müssen sogleich Bretter untergelegt werden, damit er nicht einsinkt. In der Umgebung des Pechsees werden stets etwas höhere Temperaturen gemessen als auf der übrigen Insel; denn die Seeoberfläche nimmt tagsüber mehr Wärme auf als der Erdboden.

Hier und da hat der Wind ein wenig Erde auf dem See zusammengeweht. Auf ihr gedeiht ein dürftiger Pflanzenwuchs von Gräsern, Farnen, Sträuchern und Palmen.

In früheren Zeiten floß der Asphalt in zwei größeren, bis 15 m dicken und mehreren kleineren Strömen in nördlicher Richtung über den Seerand zur Küste. Das Meer hat diese „schwarzen Gletscher“ teilweise abgebrochen und spült noch heutzutage ab und zu ein Stück Asphalt an Land. Seitdem die Asphaltgewinnung den Seespiegel gesenkt hat, besitzt der See keinen Abfluß mehr. Aber auch der Zufluß aus den Schichten des Untergrundes scheint schwächer geworden zu sein. Die Pechströme aber sind noch zu sehen. Sie gleiten langsam zur Meeresküste hinunter.

Seit dem Jahr 1889 wird der Seeasphalt abgebaut. Man hackt ihn mit einer besonders konstruierten


Abb. 4. Beim Transport der Asphaltbrocken im Asphaltsee von La Brea
Aufn. Paul Popper



Abb. 5. Blick über den Asphaltsee mit der Feldbahn *Aufn. Paul Popper*

Handhacke los und fährt die Blöcke mit der Feldbahn ab (Abb. 4 u. 5). Ist ein Teil der Asphaltdecke entfernt, so fließt der Asphalt nach und füllt das Loch in wenigen Tagen aus, so daß sich schnell wieder eine zusammenhängende feste Kruste bildet. Der Ort der Asphaltgewinnung muß natürlich immer verlegt werden. Der gewonnene Asphalt wird in der Raffinerie gereinigt. Dieser Prozeß besteht in der Hauptsache im Erhitzen auf 100° C, damit das Wasser verdampft. Der dünnflüssige, gereinigte Asphalt wird in Fässer gefüllt, mit der Seilbahn zum Hafen gefahren und verladen.

Der Pechsee ist Eigentum der britischen Krone. Zwecks Ausbeutung wurde er erstmals im Jahr 1888 an eine Gesellschaft (Trinidad Lake Asphalt Operating Company, Limited) verpachtet. Seitdem ist der Vertrag immer wieder verlängert worden. Bisher sind rund 5 Millionen t Asphalt abgebaut worden. Man hat berechnet, daß der noch Millionen t betragende Asphaltvorrat in den sechziger Jahren dieses Jahrhunderts erschöpft sein wird. Dabei ist in Betracht gezogen, daß der Seespiegel dauernd sinkt und der Zufluß aus tieferen Schichten abgenommen hat.

Im auswärtigen Handel Trinidads spielt der Asphalt eine bemerkenswerte Rolle. Im Jahr 1932 wurden 107 000 t Erdpech gewonnen, 1940 79 000 t, 1949 145 000 t, und im Jahre 1950 betrug die Förderung 139 000 t.

Wertmäßig steht die Asphaltausfuhr an vierter Stelle, hinter Erdöl und seinen Erzeugnissen, Zucker und Kakao. Im Vergleich zu früheren Zeiten ist die Ausfuhr an Erdpech etwas zurückgegangen, weil heute bei der Rohöldestillation größere Mengen Asphalt gewonnen werden als früher.

Außer dem „Pitch Lake" kennt man noch einen Asphaltsee. Es ist der Bermudez-See auf dem Trinidad gegenüber liegenden Ufer Venezuelas. Er ist zehnmal so groß wie der Pechsee, aber flacher, nur 6—9 m tief. Sein Asphalt ist weicher und von anderer Beschaffenheit als der Trinidader Asphalt; er weist mehr Malthene auf, das sind weichere Bestandteile des Asphalts. Die wirtschaftliche Bedeutung des Bermudez-Sees ist geringer als die des „Pitch Lake". Auch davon abgesehen bietet der Bermudez-See längst nicht so viel Interessantes wie der Asphaltsee von Trinidad, der aus diesem Grunde auch der bekannteste ist.

Literatur: I. Skutsch, Die Inseln Trinidad und Tobago. Leipziger Diss., Engelsdorf-Leipzig 1929. — P. E. James, The Pitch Lake Trinidad. Journal of Geology, Bd. 14, 1925, S. 212—220. — H. A. Phillips, White Elephants in the Caribbean. New York 1936. — E. Graefe, Der Trinidad-Asphaltsee. Brennstoff-Chemie, 18. Jahrg., 1937, S. 113—115. — J. Wagner, Zu den Bildern aus Trinidad. Geograph. Rundschau, 2. Jahrg., 1950, Heft 2, S. 493—494. — Handbuch der Geographischen Wissenschaft, hrsg. von F. Klute, Band Südamerika. Wildpark-Potsdam 1930. — Statesman's Yearbook, verschiedene Jahrgänge

Aus dem Bereich der höchsten Drucke

Von Werner Braunbek

Im natürlichen Ablauf des Geschehens lernen wir die Eigenschaften der Stoffe nur in einem äußerst engen Druckintervall kennen, das durch die geringfügigen Barometerschwankungen um den Druck von einer Atmosphäre herum gekennzeichnet ist. Wesentlich niedrigere Drucke kommen nur auf hohen Bergen vor, auf dem Montblanc-Gipfel z. B. 0,55 at, und wesentlich höhere Drucke nur in den Tiefen der Meere, wo der Druck mit je etwa 10 m Tiefe um 1 at steigt, in den größten Tiefen von 10 km also ca. 1000 at erreicht. Die außerordentlich hohen Drucke des Erdinnern sind uns nicht zugänglich. Nun bietet aber das Verhalten der Materie gerade bei sehr hohen Drucken viel Interessantes, und man hat daher schon lange daran gearbeitet, im Laboratorium durch künstliche Vorrichtungen möglichst hohe Drucke herzustellen. Grundsätzlich gibt es dafür zwei Wege: einmal einen statischen, bei dem durch eine zeitlich konstante Kraft ein Druck ausgeübt wird, wie es im großen etwa bei der hydraulischen Presse geschieht, zum andern einen dynamischen, bei dem durch den Stoß eines rasch bewegten Körpers ganz kurzzeitig ein hoher Druck erzielt wird, was z. B. bei jedem Hammerschlag geschieht. Auf dem dynamischen Weg lassen sich zwar leichter sehr hohe Druckwerte erreichen; aber das Auswerten der Wirkungen solcher Drucke, die nur winzige Bruchteile einer Sekunde andauern, ist natürlich sehr schwierig. Man hat daher für genaue Untersuchungen stets die statische Methode bevorzugt. Die Schwierigkeiten steigen jedoch auch hier bei sehr hohen Drucken rasch an, da ja 1 at Druck eine Kraft von 1 kg auf den Quadratzentimeter bedeutet und daher bei 10 000 at bereits 10 t Last pro Quadratzentimeter Querschnitt eines Materials wirken. Bruch oder Zerreißen selbst der widerstandsfähigsten Materialien setzt dem weiteren Vordringen Grenzen. Zum Vergleich sei bemerkt, daß selbst der Druck der Pulvergase beim Abfeuern eines großen Geschützes kaum 2000 at übersteigt.



P. W. Bridgman, Nobelpreisträger 1946, der erfolgreichste Höchstdruckforscher

In der historischen Entwicklung der technischen Beherrschung hoher Drucke kann man drei Perioden unterscheiden. Die erste geht von 1880, als Amagat u. a. erstmals Gase sehr stark komprimierten, bis 1906; sie erreichte etwa 3000 at. Die zweite Periode von 1906 bis 1935 gelangte bis zu Drucken von 30 000 at und scheint damit die Grenze des Möglichen erreicht zu haben. Seit 1935 hat aber eine weitere Periode des Fortschritts eingesetzt, die — so unglaublich es klingt — bis über 400 000 at vorgedrungen ist, wobei allerdings „nur" bis 100 000 at genaue Messungen gelungen sind. Jede neue Periode ist dabei durch die Entdeckung neuer Verfahren eingeleitet worden, welche die Grenze des Erreichbaren jeweils ein gewaltiges Stück hinausschoben. Um 1906 war es die Einführung der selbstdichtenden Kolben und der gestützten Druckkammern, die den Fortschritt ermöglichte, und um 1935 war es die Verwendung des Wundermaterials Carboloy. Fast die gesamte Arbeit auf diesem Gebiet und die meisten grundsätzlichen Fortschritte sind aber einem Manne zu verdanken, der seit bald 50 Jahren seine ganze Kraft den Untersuchungen bei extremen Drucken widmet, dem Amerikaner P. W. Bridgman (Abb. 1) an der Harvard-Universität in Cambridge (Mass.). Er hat für seine Leistungen den Nobelpreis 1946 für Physik erhalten. Neben ihm ist auf dem Gebiet der allerhöchsten Drucke eigentlich nur noch der Franzose J. Basset zu nennen, der ebenfalls in neuerer Zeit sehr schöne Erfolge erzielt hat.

Wie erzeugt man nun Drucke über 10 000 at? Das Grundprinzip ist stets dasselbe: Man preßt einen massiven Kolben mit großer Kraft in eine genau passende Bohrung hinein. Diese mündet entweder am anderen Ende in eine Übertragungsleitung oder ist einfach geschlossen. Die Bohrung enthält entweder eine Übertragungs-

flüssigkeit oder direkt die zu untersuchende Substanz. Bei sehr hohen Drucken werden enge Bohrungen und entsprechende Kolben von kleinem Durchmesser — nur wenigen Millimetern — verwendet. Drückt man auf einen Kolben von $^1/_{10}$ cm^2 Querschnitt mit einer Kraft von 3 t, so entsteht ein Druck von 30 000 at.

Eine der ersten Schwierigkeiten war es nun, die Anschlüsse von Übertragungsleitungen und vor allem die Kolben selbst bei ihrer Bewegung in der Bohrung bei so gewaltigen Drucken dicht zu bekommen. Dies gelang erst durch den Kunstgriff, Dichtungsringe aus weicherem Metall zwischen sehr harten Führungsstücken anzuwenden, die stets — wie hoch der Druck auch steigen mag — unter einem etwas höheren Druck stehen als der, den sie abdichten sollen. Die Abb. 2 zeigt eine Rohreinführung, die auf diesem Gedanken beruht, Abb. 3 eine Kolbendichtung. In beiden Fällen stellt der dunkel schraffierte Teil den weicheren Dichtungsring dar, der einfach dadurch unter einen höheren Druck gesetzt wird, daß bei ihm dieselbe Kraft auf einen kleineren Querschnitt wirkt. In Abb. 3 liegt z. B. der Dichtungsring C zwischen den gegeneinander beweglichen, harten Kolbenteilen A und B. Er ist, so groß die Kraft auf B

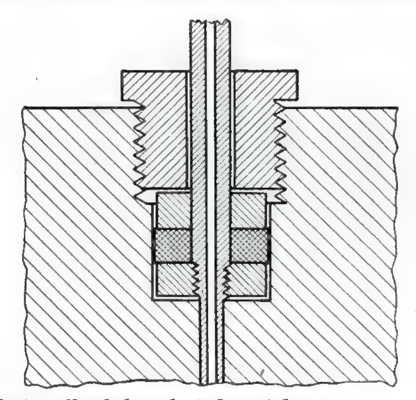


Abb. 2. Selbstdichtende Rohreinführung

auch sein möge, immer einem in dem Verhältnis höheren Druck unterworfen, als seine Querschnittsfläche kleiner ist als die des Kolbens A.

Aber wenn auch alle Dichtungsschwierigkeiten überwunden sind, erhebt sich ein noch gefährlicheres Übel: die begrenzte Festigkeit auch der besten Materialien. Kolben aus höchstwertigen Stählen haben äußerstenfalls eine Druckfestigkeit von 30 000 at. Druckkammern beginnen, auch wenn sie noch so dickwandig sind, schon bei 15 000 at innen an der Bohrung zu reißen. Wie soll man hier weiterkommen? Nun, man kann die Druckkammern, statt sie allzu dickwandig zu machen, durch einen äußeren Druck stützen. Man kann z. B. — wie Ähnliches ja in der Geschütztechnik üblich ist — Schrumpfringe aufziehen, welche die Druckkammer von außen zusammenpressen. Viel besser als eine fest vorgegebene äußere Stützung ist aber eine solche, die automatisch mit dem angewandten Druck ansteigt. Gestaltet man z. B. die Druckkammer konisch und paßt sie in einen entsprechenden Konus eines großen Stahlblocks ein (Abb. 4), so wird sie mit derselben Kraft, die den Kolben in die Bohrung drückt, in den Konus hineingepreßt und dadurch um so stärker von

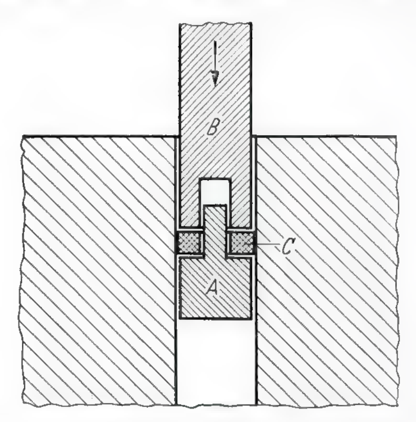


Abb. 3. Selbstdichtender Kolben. A und B harte, gegeneinander bewegliche Kolbenteile; C Dichtungsring

außen gestützt, je stärker ihr Innendruck wird. Endlich kann man die ganze Anordnung noch in ein größeres Druckgefäß mit Druckflüssigkeit hineinsetzen. Damit hat man sogar mehr erreicht, als man zu hoffen gewagt hatte; durch allseitigen hohen Druck werden nämlich die Festigkeitseigenschaften des Stahls beträchtlich verbessert.

Das waren, kurz aufgezählt, die Maßnahmen, mit deren Hilfe man bis 30 000 at vorgedrungen ist. Wesentlich über diese Grenze hinaus gelangte man aber erst mit einem neuen Material von unwahrscheinlichen Festigkeitseigenschaften, dem Carboloy. Dies ist ein Sinterprodukt von Wolframkarbid mit Kobalt als Bindemittel, also etwas Ähnliches wie das in der Werkzeugtechnik neuerdings viel verwendete Widia. Seine Anwendung, zusammen mit den vorher genannten Verfahren, erlaubte Druckkammern und Kolben zu bauen, die den phantastischen Druck von 100 000 at über mehrere Versuchsreihen aushalten. Darüber hinaus, bis 425 000 at, gelangte Bridgman in einem

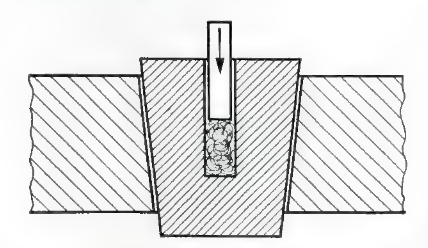


Abb. 4. Selbsttätig gestütze Druckkammer

winzigen räumlichen Bezirk durch Aufpressen einer Carboloy-Kegelspitze auf eine Carboloy-Platte mit ungeheurer Kraft.

Doch nun soll noch etwas über die Ergebnisse berichtet werden, die in solch ungewohnten Druckbereichen erzielt wurden. Eine der wichtigsten Eigenschaften, die hier interessieren, ist die Kompressibilität, die Zusammendrückbarkeit flüssiger und vor allem fester Stoffe. Ein Metall z. B. gilt uns ja normalerweise als praktisch nicht zusammendrückbar. Durch einen einseitigen Druck läßt sich zwar seine Form ändern — bei Bearbeitungsverfahren wie Pressen, Walzen usw. —, aber das Volumen bleibt hiervon unbeeinflußt. Ein Druck von 100 at vermag einen Eisenklotz erst um weniger als ein Zehntausendstel seines Volumens zusammenpressen. Aber bei so extremen Drucken, wie den jetzt erreichten, werden die Volumverminderungen merklich, wenn auch im allgemeinen eine Steigerung des Drucks von 50 000 auf 60 000 at nicht mehr dieselbe Wirkung hat wie eine Steigerung von 10 000 auf 20 000 at. Insbesondere gibt es einige Metalle, die besonders stark kompressibel sind. Dazu gehören vor allem die Alkalimetalle. Das „nachgiebigste" von ihnen, das Cäsium, wird durch einen Druck von 100 000 at auf 37% seines ursprünglichen Volumens zusammengedrückt.

Die Abb. 5 zeigt die Volumverminderung einiger Metalle bei hohem Druck, dazu noch die des Diamanten, der sich auch hier als der unnachgiebigste Stoff erweist und sich auch bei 100 000 at noch nicht einmal um 2% zusammendrücken läßt. Manche Kompressionskurven, wie etwa die des Rubidiums, verlaufen glatt, andere aber weisen Sprünge auf, d. h. plötzliche Volumabnahmen bei bestimmten Drucken. So vermindert etwa Wismut bei 25 000 at **plötzlich** sein Volumen um etwa 10%. Bei Senkung des Druckes nimmt es an derselben Stelle sein altes, höheres Volumen wieder ein. In geringerem Maße geschieht dasselbe nochmals bei 45 000, 65 000 und 90 000 at. Solche plötzlichen Volumänderungen bedeuten meist den Übergang des betreffenden Stoffes in eine andere Modifikation mit einer anderen, weniger Raum beanspruchenden Kristallisationsform, die aber reversibel ist, bei Rückgang des Druckes also wieder rückgängig gemacht wird. Besonders merkwürdig ist indessen die plötzliche Volumverminderung des Cäsiums um 12% bei 45 000 at, die von keiner Änderung der Kristallform begleitet ist. Man nimmt an, daß hier die einzelnen Cäsiumatome selbst auf ein kleineres Volumen zusammengedrückt werden, indem das Außenelektron des Atoms in die nächsttiefere, noch nicht ganz aufgefüllte Elektronenschale hineingequetscht wird. Etwas Ähnliches tritt auch bei dem Element Cer ein, das bei 17 000 at eine plötzliche Volumverminderung erfährt.

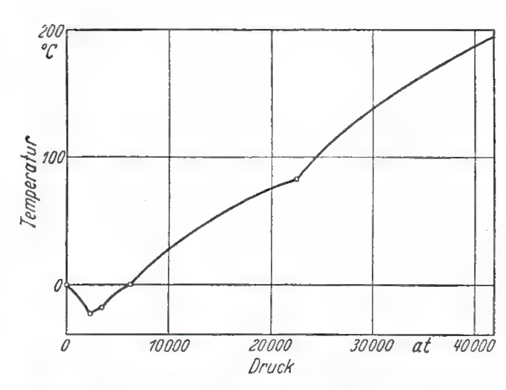


Abb. 6. Schmelzkurve des Eises (° Umwandlungspunkte)

Gelegentlich gibt es bei sehr hohen Drucken Umwandlungen von Stoffen in andere Modifikationen, die bei Senkung des Druckes **nicht** wieder zurückgehen. So geht z. B. der gelbe Phosphor bei 200° C und 12 000 at, der rote Phosphor bei 0° und 40 000 at endgültig in den schwarzen Phosphor über. Flüssiger Schwefelkohlenstoff verwandelt sich bei 175° C und 40 000 at endgültig in einen beständigen, schwarzen Festkörper von hoher Dichte. Dagegen ist es nicht gelungen, Graphit in die Diamant-Modifikation zu überführen (siehe auch Kosmos 1951, S. 545).

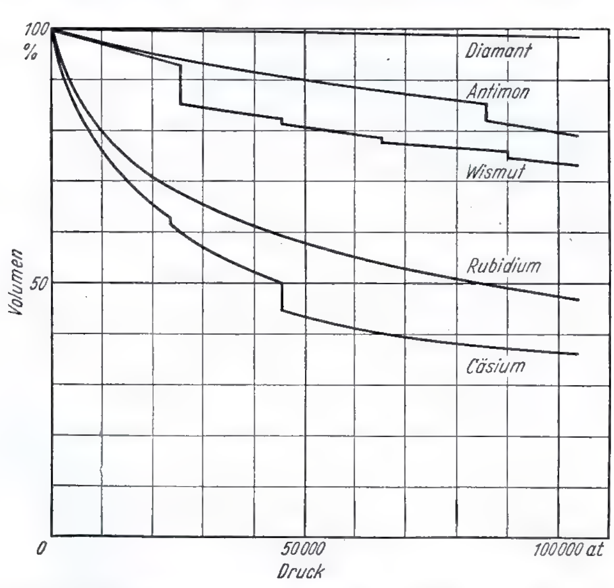


Abb. 5. Volumverminderung einiger Stoffe bei extrem hohen Drucken

Eine andere wichtige Untersuchungsrichtung betrifft die Verlagerung des Schmelzpunktes eines Stoffes durch hohen Druck. Mit wenigen Ausnahmen, zu denen bekanntlich gewöhnliches Eis bei Atmosphärendruck gehört, wird der Schmelzpunkt eines Stoffes durch Steigerung des Druckes erhöht. Diese Erhöhung wird durch die sog. Schmelzkurve ausgedrückt, die den Zusammenhang zwischen Druck und Schmelztemperatur wiedergibt. Kommt der Stoff im festen Zustand in mehreren Modifikationen vor, so weist die Schmelzkurve an den Stellen, wo eine Modifikation in eine andere übergeht, Knicke auf. Von besonderem Interesse ist in dieser Hinsicht die Schmelzkurve des Eises (Abb. 6), die bis 40 000 at durch 5 verschiedene Eis-Modifikationen führt, von denen nur die erste, das „gewöhnliche Eis“ (zwischen 0 und 2200 at) einen mit steigendem Druck fallenden Schmelzpunkt aufweist. Bei 40 000 at schmilzt Eis erst bei nahezu 200° C. Auch alle anderen Stoffe zeigen ähnliche starke Verschiebungen des Schmelzpunktes. Dies gilt auch für den Verfestigungspunkt der Gase, so daß sich bei normaler Temperatur bei 50 000 at alle Stoffe mit Ausnahme von Helium im festen Zustand befinden. Dieses Gas dürfte bei etwa 100 000 at fest werden.

Verhältnisse, wie sie im Innern der Weltkörper vorliegen, wo Temperaturen von Millionen Graden gleichzeitig mit Drucken von Millionen Atmosphären herrschen, lassen sich natürlich im Laboratorium nicht nachahmen. Immerhin hat uns aber die gewaltige Ausdehnung der Höchstdruck-Forschung viele wichtige Erkenntnisse über das Verhalten der Materie unter so extremen Bedingungen gebracht, die theoretisch und praktisch von großer Bedeutung sind.

Unsere Leser berichten ...

Erhaltet den Blutegel!

Heutzutage begegnet man dem Blutegel in Deutschland nur selten in seinem natürlichen Wohngebiet. Hieran mögen vor allem Flußbegradigungen und Landgewinnung durch das Zuschütten von Teichen und Tümpeln schuld sein.

Der Blutegel ist zum Gehilfen des Arztes geworden; er ist das Musterbeispiel des „therapeutischen Parasitismus“. Zum Dank für seine Hilfe wird er dem Salz- oder Feuertod überantwortet. Ist es nicht richtiger, ihn, nachdem er seine Schuldigkeit getan, seinem natürlichen Element zurückzugeben, ihn am Leben zu lassen, anzusiedeln und wieder heimisch zu machen?

Verfasser hat die ersten Tiere ausgesetzt. In Betracht kommen Teiche, Tümpel und Sümpfe mit Lehm- oder Tonuntergrund und schlammigem Boden (nicht Sandboden) — ruhige Gewässer mit Pflanzenwuchs, auch in Naturschutzparks.

Er richtet die Bitte an alle interessierten Ärzte, auch in Krankenhäusern: Erhaltet den Blutegel!

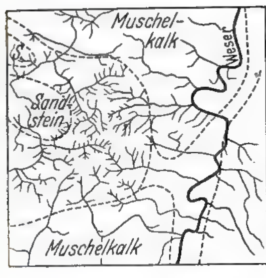
Prof. Dr. Wigand

Geologie am Wegesrand

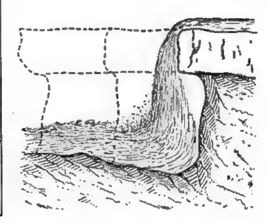
4. Am Wasser

Welchen Naturfreund zieht es nicht an das Wasser, zumal im Frühjahr, wenn Tier und Pflanze auch dort zu neuem Leben erwacht sind. Noch ist das Wasser der Tümpel und Seen klar, noch ist es nicht getrübt durch das Plankton des Sommers. Auf dem Grund sieht man das vergehende Laub vom Vorjahr, die Gehäuse der Schnecken und die Schalen der Muscheln, die den Winter nicht überlebt haben. Nichts aber ist mehr von den Weichteilen der Tiere zu entdecken, den Leichen von Fischen und ertrunkenen Warmblütern. Sie sind eingegangen in die dunkle, formlose Masse am Boden des Gewässers, in den Schlamm. Der Schlamm ist der häufigste Bodensatz, das verbreitetste Sediment unserer Gewässer. Selbst in unserem Aquarium bildet er nach kurzer Zeit eine lockere Schicht auf dem groben Sand. Wer sein Aquarium sich selbst überläßt und den Schlamm nicht abhebert, erkennt leicht, daß er fast nur aus Fisch- und Schneckenkot besteht und nach Schwefelwasserstoff riecht. Ebenso ist es im Tümpel: Rührt man mit einem Stock im Schlamm, dann steigen Schwefelwasserstoff (H_2S) und Sumpfgas (CH_4) in Blasen zur Wasseroberfläche auf. Und jetzt verstehen wir auch, woher manche Sedimentgesteine früherer Zeiten ihre dunkle Farbe und ihren Schwefelgehalt haben. Zugleich wird uns aber auch verständlich, daß aus solchen Gesteinen natürliche Kohlenwasserstoffverbindungen („Bitumen“), wie z. B. Erdöl und Erdgas, hervorgehen können.

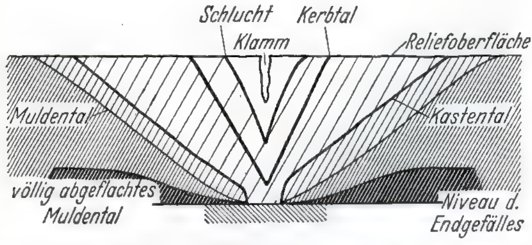
Wir wandern weiter, zum fließenden Wasser. Hier ist für Schlammbildung kaum mehr Platz. Statt dessen werden am Grund des Baches oder Flusses Sand, Kies und Geröll talab transportiert. Besonders bei Hochwasser und nach Regengüssen schleppen Bäche und Flüsse unendliche Mengen toniger Trübe und allerlei Treibgut zu Tal und weiter, bis zum Meer. Was jeder der deutschen Ströme an „Trübe“ und Gelöstem in das Meer trägt, zählt alljähr-



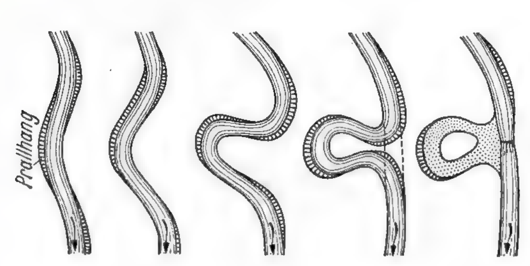
Die Erosion erfaßt auch den letzten Quadratmeter Landes.



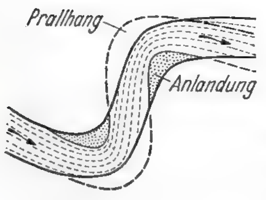
Wie die Erosion bergauf arbeitet, wird am Wasserfall besonders deutlich.



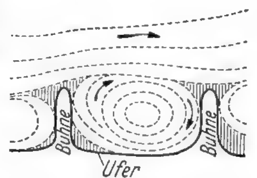
Wie aus der Klamm eine Schlucht, aus der Schlucht ein immer breiteres Tal wird.



Seitenerosion durch Schlingenbildung.
Nach dem Durchbruch ist der Lauf wieder grade wie zuvor.
Anfangs ist die Durchbruchstelle noch als Gefällsstufe zu erkennen.



Am Prallhang zerstört der Fluß, am Gleithang lagert er ab.



Abseits der Strömung bilden sich kreisende Wirbel u. tote Winkel (schraffiert)

lich nach Millionen Tonnen (1 t = 1000 kg). Das fließende Wasser ist d a s Transportmittel unserer Breiten und aller Länder, die Abfluß zum Meer haben — und den haben die meisten. Auf dieser Frühlingswanderung spüren wir deutlich, daß wir aus dem „geologischen Winterklima" und aus dem trockenen „Windklima" in unser eigentliches, das „Regen-Fluß-Klima" gelangen.

Fließendes Wasser schafft Täler. Es nagt sich linienförmig in den Boden ein. Es nagt ihn aus. Deshalb spricht man beim Wasser von Erosion, d. h. Ausnagung. Wind und Frost arbeiten dagegen flächig. Daher spricht man bei ihnen von Abtragung oder Deflation. Trotz ihrer linienförmigen Wirkung erfaßt die Erosion schließlich doch jeden Quadratmeter Landes, wie ein Blick auf jede großmaßstäbliche Landkarte sowie auf unsere kleine Zeichnung erkennen läßt. Noch der letzte Wiesengraben liefert sein Teil Erdreich, verwittertes Gestein und Humus, an den Strom, der es zum Meere trägt. Wie steter Tropfen den Stein höhlt, so wird durch die Erosion alles Festland, soweit es nicht abflußlos ist, im Jahrhundert um Millimeterbeträge erniedrigt.

Wo das lebendige Wasser mit seinem Gefälle auf die Sohle des Strombettes einwirkt, am Fuß von Wasserfällen oder unterhalb von Stauwehren, da arbeitet es sich senkrecht nach unten in den Boden. Wasserwirbel, unterstützt von kreisenden Geröllen, nagen Kessel ein, und Kessel an Kessel ergibt schließlich eine „Klamm". Dabei wandert der Wasserfall langsam stromauf. So hat der Niagarafall sich Jahr für Jahr um rund 1 Meter rückwärts verlegt. Seit der Eiszeit ist er um 11 km gewandert. So lang ist die im Laufe der Nacheiszeit entstandene Schlucht.

Die senkrechten Wände der Klamm werden durch die Verwitterung abgeschrägt; so wird die Klamm zur Schlucht, die Schlucht zum Tal; denn das Wasser entfernt den am Hang herabgleitenden Verwitterungsboden.

Bei geringem Gefälle arbeitet die Erosion mehr seitwärts als in die Tiefe: Wo an Flußkrümmungen der Stromstrich, die stärkste Strömung des Flusses, gegen das Ufer prallt, wird dieser unterhöhlt; es entsteht ein Prallhang. Auf dem stilleren Gegenufer aber setzen sich im ruhigeren Wasser Kies und Sand ab. Dort schafft der Fluß den sandbankartigen Gleithang. Jeder Paddler und jeder Schwimmer kennt den Unterschied zwischen Gleit- und Prallhang aus eigener Erfahrung. Besonders deutlich werden die Strömungs- und Kräfteverhältnisse, wenn Eisschollen auf dem Fluß treiben: eilig am Stromstrich, ruhig am Gleithang, in endlosen Kreisen in Buchten oder zwischen Buhnen, wo sich gegenläufige Strömungen ausbilden. Am Ufer entlangschabende Eisschollen leisten zudem ein gut Teil der Arbeit, die man gern dem strömenden Wasser allein zuschreibt.

Ändert sich in geologischen Zeiträumen das Klima, wie es z. B. bei uns mehrfach während

der Eiszeiten der Fall war, wird es wasserärmer oder -reicher, der Fluß also schwächer oder stärker, oder wird das Land gesenkt oder gehoben, so daß die Erosion einmal verlangsamt einmal beschleunigt wird, dann schneidet sich der Fluß nicht gleichmäßig ein; die Talbildung geht vielmehr periodisch vor sich. Anstelle glatter Hänge entstehen gestufte Talwände, sog. Talterrassen, die entweder in die Hänge eingeschnitten oder in einem ursprünglich breiteren Tal aufgeschüttet werden.

Was aber wird aus dem Erdreich der Ufer, aus dem Gestein der Felswand, des Wasserfalles? Wo bleibt alles das, was der Fluß beseitigen muß, um ein Tal zu schaffen? Erdreich, d. h. Ton und Humus, als Leichtestes, wird von der geringsten Strömung mitgetragen. Erst im Unterlauf oder im Meer kommt es als Schlamm zur Ruhe — Rohstoff für künftige Sedimentgesteine. Ein Teil aber wird vorher vom Hochwasser über die Talaue ausgebreitet und dort zu neuem Erdreich. Felsblöcke, selbst die größten, werden vom Hochwasser des stürmischen Oberlaufs bewegt, gekantet, vorwärtsgeschoben, dabei ihrer Kanten und Ecken beraubt und dadurch allmählich leichter beweglich. Sie werden mit der Zeit zu Geröll, und das Geröll wird zu Kies, der Kies zu Sand.

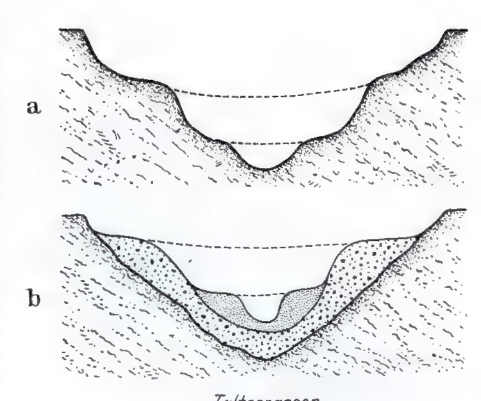
Fließendes Wasser bewegt bei einer Sekundengeschwindigkeit von

0,15 m Schlamm (Durchmesser 0,4 mm)
0,20 m Feinsand (Durchmesser 0,7 mm)
0,30 m Sand, grob (Durchmesser 1,7 mm)
0,70 m Kies (Durchmesser bis 9 mm)
1,20 m Eigroße Gerölle
1,70 m Mittlere Gerölle
2,00 m Kopfgroße Gerölle;

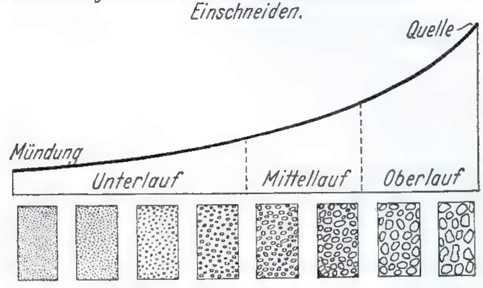
bei 3,0 m Sekundengeschwindigkeit geraten selbst die gröbsten Blöcke in Bewegung.

Der bei diesem Transport abgeriebene mikroskopische Gesteinsstaub geht in den fruchtbaren Schlick der überschwemmten Auen ein und erhöht dessen Nährstoffgehalt. Andernfalls bildet er den Meeresschlamm. So wird die „Korngröße" der Flußsedimente um so kleiner, je länger der Fluß ist. Während ihres Weges zum Meer helfen Geröll, Kies und Sand dem Fluß, das Bett immer tiefer in den Untergrund einzuschleifen, so lange bis die Gefällskurve des Flusses vom Hochgebirge bis zum Meer, d. h. bis zu seiner Erosionsbasis, die günstigste Form für das Abfließen hat.

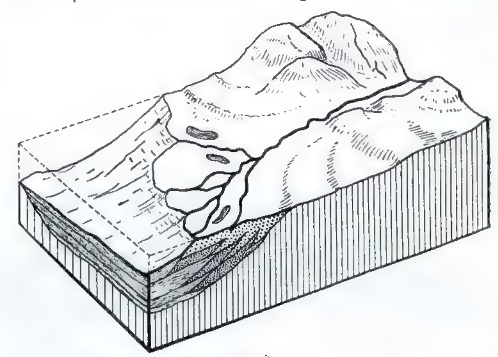
Der Geologe erkennt alte, verschollene Flußläufe an ihren Sedimenten und ermittelt ihren Ursprung aus den Gesteinen, die sie aus dem Einzugsgebiet in ihre Sedimente aufgenommen haben. So führt der Rhein weit hinunter Gerölle von Alpenzuflüssen, Schwarzwälder Granit und anderen Gesteinen, wie sie ihm die Nebenflüsse zubringen. Daß sich bei diesem ein wenig gewaltsamen Transport nur die festesten Gesteine bewähren, weniger widerstandsfähige aber, wie Sand- und Kalkstein, schnell aufgerieben werden, versteht sich von selbst.



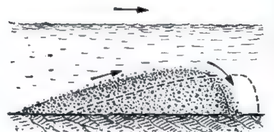
Talterrassen.
Erosionsterrassen(a) zeugen von wiederauflebend. Erosion, Aufschüttungsterrassen(b) vom Wechsel von Aufschütten u. Einschneiden.



Der immer sanfter werdenden Gefällskurve des Flusses entspricht die abnehmende Korngröße der Sedimente.



Im Delta kommt auch das feinste Material zur Ruhe und bildet neue Schichten.



Kies- und Sandbänke wandern ähnlich wie Dünen.



Sand u. Kies in dachziegelartiger Anordnung lassen fossile Flußsedimente erkennen, oft sogar auch die Richtung der Strömung.

ASTRONOMISCHE VORSCHAU

April—Juni 1953

Von Karl Schütte

1. Das Sternbild des Monats

April (L e o = L ö w e)

Schon die alten Babylonier kannten das Sternbild des **Löwen.** Wenn wir am 1. April gegen 22 Uhr den Blick nach Süden wenden, so finden wir fast genau im Meridian in etwa 50° Höhe einen sehr hellen Stern. Das ist **Regulus**, der Königstern, im Löwen (Abb. 1). In diesem ausgedehnten Sternbild, das auf die Zwillinge als übernächstes in der Ekliptik folgt, zählte F l a m s t e e d 95, H e i s sogar 161 Sterne mit dem bloßen Auge. Regulus befindet sich an der Vordertatze des Löwen; der zweithellste Stern β (= Denebola) ist am Schweif zu suchen. Regulus selbst steht fast genau in der Ekliptik und ist ein physischer Doppelstern mit einem olivgrünen Begleiter der Helligkeit $8{,}^m4$ in 3′ Abstand.

Der Stern γ (oberhalb von Regulus) ist ein sehr bekannter Doppelstern und wird oft sogar als der schönste Doppelstern des nördlichen Himmels bezeichnet. Die beiden Komponenten haben die Helligkeiten $2{,}^m6$ und $3{,}^m8$. Ihr Abstand ist zur Zeit 4″, so daß sie schon in einem zweizölligen Fernrohr gut zu erkennen sind. Die Umlaufszeit des Systems beträgt 618 Jahre. Auch der Stern 54 (links von γ) ist mit 6″ Abstand der beiden Komponenten ($4{,}^m5$; $6{,}^m3$) ein leichtes Objekt für den Zweizöller.

Wer über ein etwas lichtstärkeres Instrument verfügt, kann vielleicht auch den Spiralnebel M 96 (bei Regulus) finden; er hat einen Winkeldurchmesser von etwa 7′ und befindet sich in einer Entfernung von nur etwa 5,7 Millionen Lichtjahren.

In der Nähe von Denebola befindet sich ein nur den größten Instrumenten zugänglicher Spiralnebelhaufen von rund 300 Objekten. Etwa 100 Millionen Lichtjahre ist dieses Übermilchstraßensystem von uns entfernt, und es entfernt sich in jeder Sekunde um weitere rd. 20 000 km von uns. Im Kosmos 1951, Heft 5, S. 225 wurden auf Tafel 4 schwache Spiralnebel aus einer Gruppe von Nebeln im Löwen nach einer Aufnahme mit dem 200zölligen Riesenspiegel auf dem Mt. Palomar gezeigt. Auch der Spiralnebel NGC 2903, etwas unterhalb des Sternes λ, ist nach einer Aufnahme mit dem gleichen Riesenspiegel auf Tafel 3 des genannten Heftes abgebildet.

Erwähnt werden muß noch der **kleine Löwe**, der sich über dem Löwen befindet und ein unscheinbares kleines Sternbild ist und nur 3 Sterne heller als $4.^m5$ besitzt.

Mai (V i r g o = J u n g f r a u)

Gehen wir in der Ekliptik ein Stückchen weiter, so finden wir schon am 1. April um 22 Uhr tief im Südosten, am 1. Mai zur gleichen Zeit aber fast im Süden, die helle **Spica** in der Jungfrau (Abb. 2). Sie ist das 6. Zeichen des Tierkreises und ebenfalls sehr ausgedehnt. H e i s zählte mit bloßem Auge in der Jungfrau 181 Sterne.

α = Spica ist die Kornähre in der einen Hand der Jungfrau; sie liegt nur wenig südlich der Ekliptik.

Rechts von Spica ist wieder γ ein bekannter Doppelstern, dessen fast gleich helle Komponenten ($3{,}^m6$; $3{,}^m7$) in 171 Jahren umeinander laufen. Bei 5″ Abstand ist die Doppelsternnatur leicht im 2Zöller zu

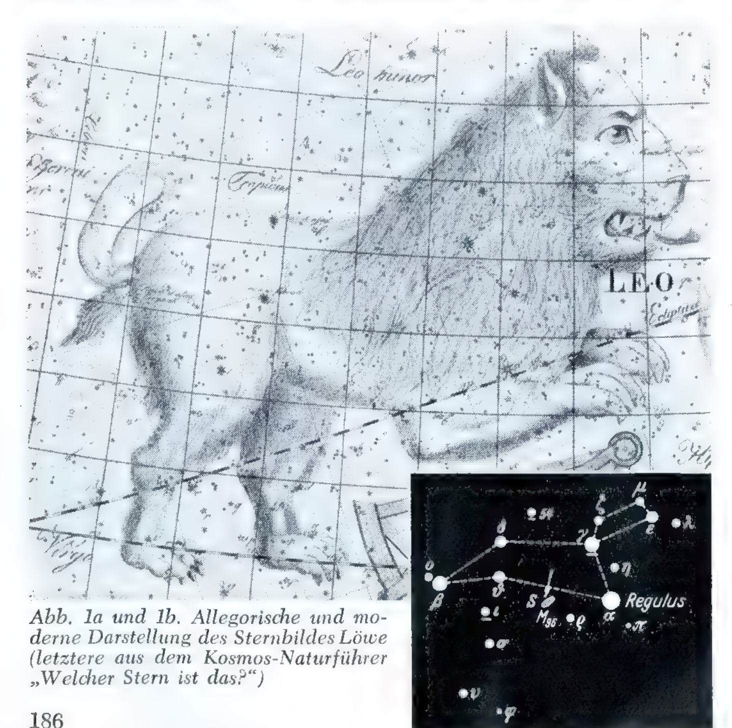


Abb. 1a und 1b. Allegorische und moderne Darstellung des Sternbildes Löwe (letztere aus dem Kosmos-Naturführer „Welcher Stern ist das?“)

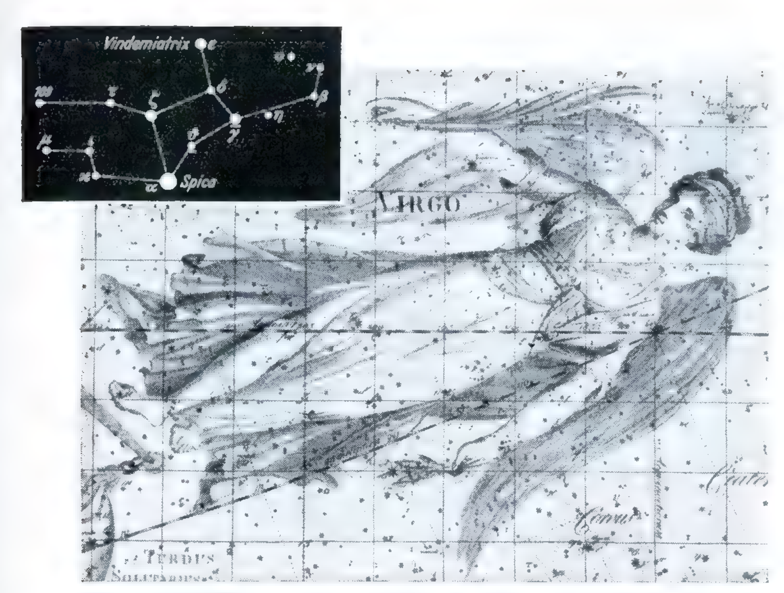


Abb. 2a und 2b. Allegorische und moderne Darstellung des Sternbildes Jungfrau (letztere aus dem Kosmos-Naturführer „Welcher Stern ist das?")

erkennen. Wegen des Helligkeitsunterschiedes ist der dreifache Stern ϑ (zwischen α und γ) sehr viel schwieriger zu trennen und erfordert schon einen 3—4Zöller.

Nahe bei dem Stern ε (= Vindemiatrix) befindet sich wieder ein bekannter Spiralnebelhaufen mit mehr als 2500 Mitgliedern in etwa 7 Millionen Lichtjahren Entfernung.

Ein relativ heller Einzelnebel in etwa 7,5 Millionen Lichtjahren Entfernung ist M 87, von dem Tafel 4 in Kosmos 1951, Heft 5, S. 225 eine Aufnahme mit dem 200Zöller brachte.

Besonders interessant dürfte eine Neuaufnahme des prächtigen Spiralnebels NGC 4594 am Südrande der Jungfrau (unter dem Stern γ) sein, die im ultravioletten Lichte mit dem 200-Zöller erhalten wurde (Abb. 3). Man vergleiche hierzu die frühere Aufnahme in Kosmos 1951, Heft 5, S. 224, Abb. 7.

Juni (B o o t e s = B ä r e n h ü t e r).

Oberhalb Regulus kulminiert in großer Höhe knapp 1 Stunde später ein sehr heller, rötlichgelber Stern. Das ist **Arcturus** im B o o t e s in nur rund 38 Lichtjahren Entfernung (Abb. 4). Der Stern ist aus verschiedenen Gründen von besonderem Interesse. Einmal gehört er zu denjenigen wenigen Sternen, an denen H a l l e y 1718 zuerst die Eigenbewegung der Fixsterne nachweisen konnte. Die Eigenbewegung von Arcturus ist so beträchtlich, daß er in 1000 Jahren seinen Ort um $1\frac{1}{3}$ Vollmondbreiten vorschiebt. Wir kennen zwar heute größere Eigenbewegungen; aber damals war das eine Aufsehen erregende Entdeckung. Der Stern interessiert aber noch aus einem andern Grunde; denn er ist einer der ersten Sterne, deren Durchmesser

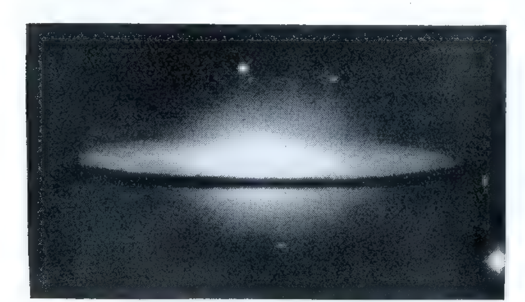


Abb. 3. Spiralnebel NGC 4594 in der Jungfrau. Ultraviolettaufnahme mit dem 200zölligen Spiegel auf dem Mt. Palomar



Abb. 4a und 4b. Allegorische Darstellung des Sternbildes Bootes (letztere aus dem Kosmos-Naturführer „Welcher Stern ist das?")

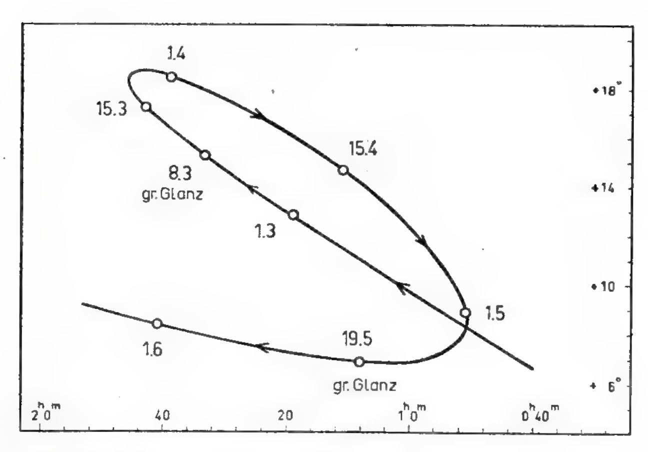


Abb. 5. Die Venusschleife im Jahre 1953

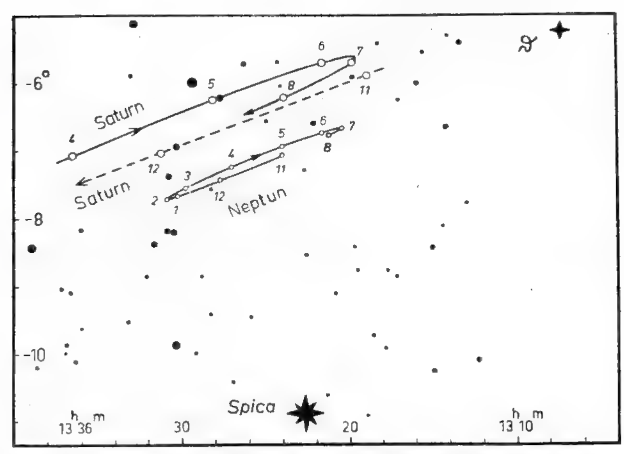


Abb. 6. Die abermalige Konjunktion von Saturn und Neptun im Mai 1953. Zugleich Auffindungskärtchen für Neptun

man direkt nach der sog. Interferometermethode messen und zu 23 Sonnendurchmessern bestimmen konnte. Arcturus hat übrigens in 43″ Abstand einen schwachen Begleiter.

Auch Bootes ist ein ausgedehntes Sternbild, in dem H e i s 140 Sterne mit bloßem Auge zählte.

Unter den Doppelsternen sind besonders μ und δ zu erwähnen, die schon jedes Opernglas erkennen läßt. Der Begleiter von μ ist wiederum doppelt (Umlaufszeit 224 Jahre). Doch gelingt die Trennung des Begleiters nur im Fernrohr von 3—4 Zoll. Auch ε ist ein schöner Doppelstern für den 4Zöller.

2. Sonne und Planeten

Die Tage werden erst schnell, dann langsam immer länger, und am 21. Juni, 18h0m (MEZ) hat die Sonne ihre größte Deklination erreicht; sie tritt zugleich in das Tierkreiszeichen des Krebses. Es ist Sommersanfang.

Merkur ist das ganze Quartal unsichtbar. Die einzige Gelegenheit, ihn in diesem Jahre am Abendhimmel zu beobachten, war von Mitte Februar bis Anfang März. Erst im August wird er wieder am Morgenhimmel, aber ziemlich ungünstig, zu sehen sein. Im übrigen ist der Planet bis Ende Juni dauernd rechtläufig. Er gelangt am 12. April in das Aphel seiner Bahn, am 15. in größte westliche Elongation (27° 36′). Er bleibt aber in dieser Jahreszeit unsichtbar. Am 24. Mai tritt er in obere Konjunktion zur Sonne. Am 26. Mai gelangt er ins Perihel, und am 27. Juni in die größte östliche Elongation (25° 31′). Daß er trotzdem mit bloßem Auge nicht gesehen werden kann, liegt an der jahreszeitlich so ungünstigen Stellung der Ekliptik.

Venus hat schon im 1. Quartal zu der diesjährigen Schleifenbildung angesetzt (Abb. 5) und war schon am 8. März zum ersten Mal in ihrem größten Glanze (—4,m3) am Abendhimmel. Sie ist Anfang April, bis zum 11., noch kurz am Abendhimmel zu sehen, kann aber am selben Tag auch schon am Morgenhimmel beobachtet werden. Am 13. April gelangt sie in untere Konjunktion zur Sonne. Sie ist den ganzen April über rückläufig, wird am 2. Mai stationär und bleibt dann rechtläufig bis zum Jahresende. Ihre Sichtbarkeit am Morgenhimmel nimmt stetig zu. Ende Mai beträgt sie 1½, Ende Juni 2½ Stunden. Dabei erreicht sie am 19. Mai zum zweiten Male in diesem Jahre ihren größten Glanz (—4.m2). Die größte westliche

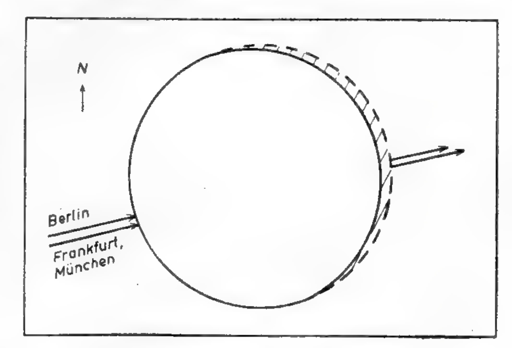


Abb. 7. Verlauf der Sternbedeckung von π Scorpii am 1. Mai 1953 (Zeiten siehe Tabelle 1)

Elongation von 45° 46′ tritt aber erst am 22. Juni ein; dabei geht sie in 50° Breite $2^h 8^m$ v o r der Sonne auf.

Mars wird immer ungünstiger am Abendhimmel. Seine Sichtbarkeitsdauer ist Mitte April schon auf ¾ Stunden herabgesunken und beträgt Ende des Monats nur noch ¼ Stunde. Am 27. April kommen Mars und Jupiter in Konjunktion, wobei Mars 1° 9′ nördlich am Jupiter vorbeigeht. Jupiter hat die Helligkeit $-1.^m6$. Dagegen ist Mars jetzt schon auf etwa 2^m herabgesunken. Am 4. Mai verschwindet Mars für Monate in den Strahlen der Sonne. Er ist ständig rechtläufig.

Jupiter verliert jetzt sehr schnell an Sichtbarkeit. War er Ende März noch gut 3 Stunden am Abendhimmel zu sehen, so kann er Ende April nur noch ¾ Stunden lang beobachtet werden. Infolgedessen ist er in den ersten Tagen des Mai nur noch ganz kurz sichtbar. Am 25. Mai gelangt er in Konjunktion zur Sonne und bleibt daher bis zum 23. Juni unsichtbar. Am 24. Juni wird man ihn zuerst am Morgenhimmel entdecken; er befindet sich dabei 5° nördlich von dem hellen Stern Aldebaran im Stier. Jupiter ist übigens das ganze Quartal rechtläufig.

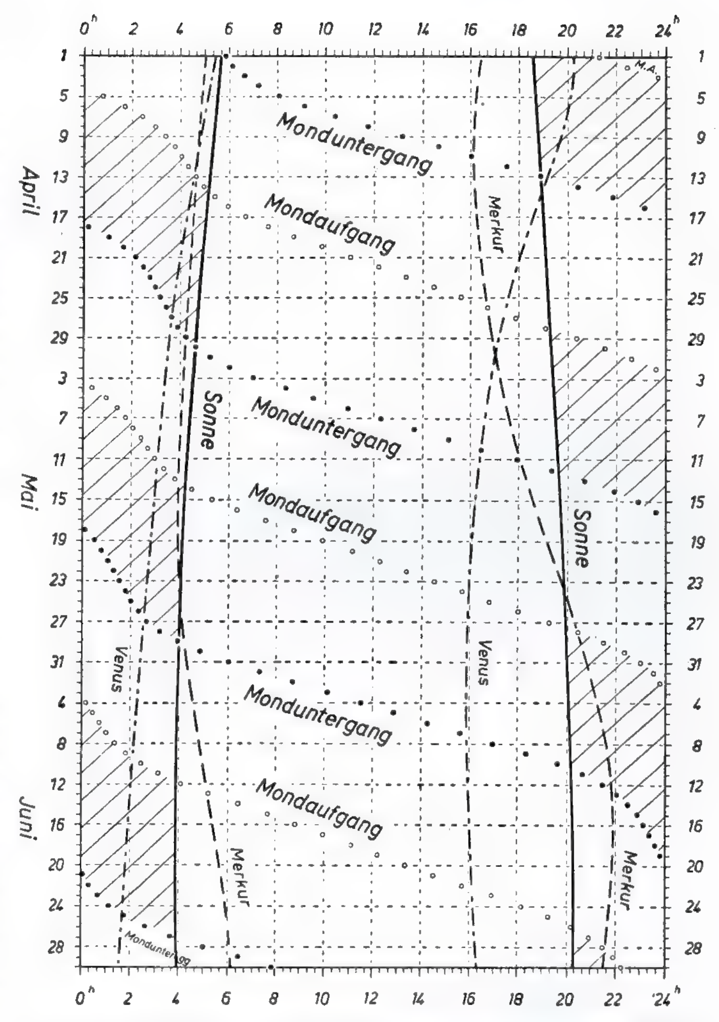


Abb. 8. Diagramm der Auf- und Untergänge von Sonne, Mond, Merkur und Venus für das 2. Quartal 1953, gültig für + 50° Breite. Die angegebenen Zeiten sind mittlere Ortszeit (m. O. Z.).

Saturn ist jetzt denkbar günstig und fast die ganze Nacht zu beobachten; denn er gelangt am 14. April in Opposition zur Sonne. Der Planet ist infolgedessen schon seit Anfang Februar rückläufig und bleibt es noch bis zum 24. Juni. Von da an ist er wieder rechtläufig. Im Mai steht Saturn bei Einbruch der Dunkelheit schon über dem Horizont. Sein Untergang rückt zunächst langsam, dann immer schneller vor. Ende Mai geht er gegen 3^h, Ende Juni schon kurz nach Mitternacht unter.

Wir finden Saturn und mit einem guten Glase auch den Planeten Neptun etwa 5° nördlich Spica (in der Jungfrau). Schon im November vorigen Jahres waren beide dort in Konjunktion getreten, die sich am 31. Mai noch einmal

Tabelle 1: Ein- und Austrittszeiten (MEZ) der bei uns günstigen Sternbedeckung im 2. Quartal 1953

Datum	Stern	m	Phase	Beobachtungsort Berlin	Frankfurt	München	Mondalter Tage
				h m	h m	h m	
Mai 1	π Scorpii	3.0	E	1 15.5	1 9.0	1 13.6	17.2
Mai 1	π Scorpii	3.0	A	2 34.2	2 28.4	2 34.3	17.2

wiederholt. Saturn geht jetzt 1°2′ nördlich von Neptun vorbei. Die Abb. 6 erleichtert das Auffinden des Neptun mit einem Fernrohr.

Uranus nähert sich der Konjunktion mit der Sonne und ist daher nicht zu beobachten.

Neptun ist am 12. April in Opposition zur Sonne und daher jetzt sehr günstig. Auf die Konjunktion mit Saturn wurde schon hingewiesen.

3. Sternbedeckungen und Mondphasen

In diesem Quartal wird nur 1 Stern heller als $4{,}^{m}0$ für unser Gebiet vom Monde bedeckt. Die Ein- und Austrittsdaten sind aus Tabelle 1 und Abb. 7 zu ersehen. In der Abbildung ist die Lichtgrenze eingezeichnet; wir erkennen, daß die Bedeckung fast zentral ist und daß der Austritt des hellen Sternes am dunklen Mondrande erfolgt.

Tabelle 2: M o n d p h a s e n, E r d f e r n e und E r d n ä h e in MEZ

Neumond	1. Viertel	Vollmond	Letztes Viertel	Mond in Erdnähe	Mond in Erdferne
—	—	—	Apr. 7 5 h 58 m	Apr. 12 8 h	Apr. 24 9 h
Apr. 13 21 h 9 m	Apr. 21 1 h 40 m	Apr. 29 5 h 20 m	Mai 6 13 21	Mai 10 6	Mai 22 3
Mai 13 6 6	Mai 20 19 20	Mai 28 18 3	Juni 4 18 35	Juni 5 15	Juni 18 22
Juni 11 15 55	Juni 19 13 1	Juni 27 4 29			

Forschung und Fortschritt

Sexualhormone und Krebs

Die Frage nach dem Zusammenhang von Keimdrüsenhormonen und Krebsentstehung hat von dem besten deutschen Kenner der Hormonchemie, dem deutschen Nobelpreisträger Prof. Dr. A. B u t e n a n d t, auf Grund von umfangreichen Tierversuchen mit krebsfreien und krebsbelasteten Mäusestämmen dahin beantwortet werden konnten, daß Sexualhormone selbst in größten, therapeutisch niemals angewendeten Mengen im g e s u n d e n Organismus in keinem Falle jemals einen Krebs auslösen können. Dennoch steht fest, daß eine schon vorhandene Krebsgeschwulst durch das eigengeschlechtliche Hormon in ihrem Wachstum beschleunigt werden kann. Man hat daher früher z. B. beim Vorsteherdrüsenkrebs des Mannes und beim Brustkrebs der Frau mit Erfolg eine operative Kastration vorgenommen; und die heutige Behandlung mit g e g e n g e s c h l e c h t l i c h e m Hormon, also die Therapie des Prostatakrebses mit weiblichem und des Brustkrebses mit männlichem Hormon, liegt auf der gleichen Ebene, indem durch die Zufuhr des fremdgeschlechtlichen Wirkstoffes die Produktion des eigengeschlechtlichen Hormons gehemmt wird. Daß der Erfolg dieser Behandlungsverfahren nicht immer befriedigt, hat u. a. seine Ursache darin, daß nach Ausschaltung der hormonalen Keimdrüsenfunktion die Nebennierenrinde die Produktion von Sexualhormon zu übernehmen vermag. Amerikanische Forscher sind daher in jüngster Zeit — erstmalig in Chicago — dazu übergegangen, bei Kranken mit Krebs der Prostata bzw. der Brustdrüsen die Nebennieren operativ zu entfernen. Die bisher mit diesem Verfahren erzielten Erfolge bei den genannten Krebsarten sind durchaus ermutigend; freilich müssen den Patienten die lebenswichtigen Hormone der Nebennierenrinde, insonderheit das Cortin (Corticosteron) und das Cortison dann dauernd zugeführt werden (A. B u t e n a n d t, Deutsche Med. Wochenschrift 1950, Heft 1. — Today's Health [Americ. Medic. Associat.], Oktober 1952).

G. Venzmer

Hormonale Störungen bei Migräne

Für das Zustandekommen und den Verlauf eines Migräneanfalls sind verschiedene Veränderungen im Körpergeschehen von Bedeutung, vor allem Gefäßkrämpfe und Druckveränderungen in bestimmten Gehirnbezirken sowie Funktionsstörungen des sympathischen Nervensystems und hormonale Einflüsse. Nach neueren Untersuchungen sind außerdem gewisse Verschiebungen im Salz- und Wasserhaushalt des Körpers besonders charakteristische Begleiterscheinungen. Die Bildung von Ödemen, die kurz vor oder zu Beginn stärkerer Anfälle zuweilen auftreten, ist hiernach auf einen zu diesem Zeitpunkt erheblich erhöhten Kochsalzgehalt des Blutes zurückzuführen. Wenn der Anfall den Höhepunkt überschritten hat, kommt es zu einer vermehrten Ausscheidung von Kochsalz und Wasser durch die Nieren. Dadurch fällt naturgemäß die Kochsalzkonzentration im Blut, und die Ödeme beginnen zu schwinden. Danach dürften die Migränebeschwerden vor allem auf einer „Gleichgewichtsstörung" im Zusammenwirken mit den Hypophysen- und Nebennierenrindenhormonen beruhen, die den Salz- und Wasserhaushalt des Körpers regeln (Brit. Med. Journal, Nr. 4745, S. 1424, 1951).

W. Lux

Atomkraftwerk

Der Welt erstes Atomkraftwerk soll nach Berichten aus den Vereinigten Staaten im Staat Nevada von der Atomenergiekommission gebaut werden. Der Bau soll bei der Richmond Eureka Mine der Eureka Corp. Ltd., 22 Meilen

von Eureka, Nevada, errichtet werden, wo in einer großen, dünnbesiedelten Wüstenzone wichtige Erzlagerstätten (Gold, Silber, Blei und Zink) vorhanden sind. Die für den Bergbau benötigte Energie ist dort sehr teuer, so daß die Konkurrenzbedingungen für ein Atomkraftwerk besonders günstig sind. Zudem soll das Werk als Zwei-Zwecke-Anlage gestaltet werden, d. h. es soll einerseits zur Energielieferung, andererseits zur Produktion von Plutonium dienen. Nähere Einzelheiten über den Umfang des Projektes sind noch nicht bekannt (Nucleonics Bd. 10, Heft 9, S. 66, 1952). W. Braunbek

Künstliche Lichtquellen und Pflanzenkultur

Künstliche Bestrahlung von Pflanzen hat sich bei billigem Strom in manchen Fällen, wie Zucht von Gemüse im Winter oder von Tomaten, Gurken, Zierpflanzen lange vor der gewöhnlichen Reife- bzw. Blütezeit, als wirtschaftlich erwiesen. Weniger bekannt ist, welche künstlichen Lichtquellen für die Bestrahlung zur Erzielung von ernährungs- oder reizphysiologischen Wirkungen geeignet sind. Den diesbezüglichen Ausführungen von Prof. Dr. H. Ullrich, die er auf Grund vieljähriger Untersuchungen machte, ist folgendes zu entnehmen. Bogenlampen kommen nicht in Betracht. Bei Verwendung elektrischer Glühlampen muß wegen ihrer starken Wärmestrahlung eine Temperaturerhöhung der Pflanzen durch Abfilterung verhindert werden, besonders wenn für trophische (Ernährungs-)Zwecke höhere Energien als 5000—20 000 Lux eingestrahlt werden. Dagegen sind Glühlampen für photoperiodische Beeinflussung, etwa künstliche Tagesverlängerung, zweckmäßig, da hier schon geringe Beleuchtungsstärken (5, meist 100—200 Lux) ausreichen. Unter den Entladungslampen kommt in 1. Linie das Neonlicht in Betracht, „das in Kulturversuchen, die auf hohen Pflanzensubstanzertrag abzielen, besonders als Zusatzlicht zum schwachen Tageslicht des Winters und auch zur künstlichen Tagesverlängerung recht befriedigende, zum Teil sogar gute Resultate zeitigte". Natriumlicht erwies sich als wenig geeignet; Quecksilberlampen befriedigten in der Praxis nicht; Quecksilberhoch- und -höchstdrucklampen sind im allgemeinen unwirtschaftlich, wogegen Quecksilber-Mischlichtlampen sich als recht befriedigende Bestrahler erwiesen. Was die modernen Fluoreszenzlampen betrifft, so befriedigte die Lampentype HNR der Osram-Gesellschaft in botanischer Hinsicht; sie wird aber u. a. wegen ihrer niedrigen Betriebsdauer mit etwa 1000 Brennstunden nicht mehr hergestellt. So erhebt sich jetzt die Frage, wie man diese Type in ihrer Strahlung durch eine Mischung mit den anderen, jetzt wesentlich wirtschaftlicheren Fluoreszenzlampen mit 3000 und mehr Brennstunden bei geringem Leistungsabfall ersetzen kann. Von der Lösung dieser Frage hängt die Verwendung der nur etwa handwarm werdenden Fluoreszenz- oder Leuchtstofflampen in hohem Maße ab (Jahreshefte der Vereinigung von Freunden der T.H. Stuttgart, S. 16—26, 1952). W. J. Fischer

Steigerung der Keimfähigkeit überalterten Saatgutes durch Äthylenchlorhydrin

Nachdem in jüngster Zeit das Äthylenchlorhydrin ($CH_2OH \cdot CH_2Cl$) eine größere Bedeutung als Frühtreibemittel gewonnen hatte, untersuchte Prof. U. Ruge-Hannover die Frage, wie weit dieser Stoff die Keimkraft von überlagertem und daher nur noch in geringem Maße keimfähigem Saatgut steigern könne. Er kam zu bemerkenswerten Ergebnissen. Die günstigste Konzentration der Äthylenchlorhydrinlösung (Ä) liegt durchweg zwischen 10^{-6} und 10^{-12}, d. h. 1 Teil Ä muß in 1 Million bis 1 Billion Teilen Wasser gelöst sein. Die nach den amtlichen Keimprüfungsmethoden durchgeführten Laborversuche erbrachten bei verschiedenen Samen eine erhebliche Steigerung der Keimfähigkeit. Die für die Praxis noch wichtigeren Freilandversuche mit der Spinatsorte Juliane führten zu folgendem Resultat: Das Erntegewicht von überaltertem Saatgut, das in einer Ä-Lösung 10^{-8} eingequollen wurde, erhöhte sich um etwa 70%; es wurden also nicht nur die Keimfähigkeit und die Triebkraft, sondern auch die Gesamternte wesentlich gesteigert. Bedeutung hat die Entdeckung weniger für den Erwerbsgärtner als z. B. für den Züchter, der etwa genötigt ist, überaltertes Saatgut mit geringster Keimkraft für Kreuzungs- und Anbauversuche wieder zur Aussaat und Vermehrung zu bringen (Angewandte Botanik, Bd. 26, S. 162 bis 165, 1952). W. J. Fischer

Künstlicher Regen in Tanganjika

Unter dieser Überschrift wurde bereits vor einiger Zeit im Kosmos (1951, S. 477) über die Durchführung verschiedener Experimente zur Auslösung von Regenfällen berichtet. Die hierbei gemachten Erfahrungen wurden im vergangenen Sommer in einer neuen Versuchsreihe mit teilweise abgeänderten Verfahren verwertet, über die der Leiter des East African Meteorological Departement in Nairobi in „Nature", Bd. 169, S. 1001, 1952, Einzelheiten veröffentlicht.

Grundlage der neuen Methode ist eine von Ludlam entwickelte Theorie, nach der eine fein verteilte hygroskopische Substanz in Haufenwolken unter geeigneten Bedingungen zur Bildung von besonders schweren Tropfen führt, die bald in eine Anzahl kleinerer, doch auch schnell größer werdender Tröpfchen zerfallen usw., so daß eine Art Kettenreaktion zustande kommt. Als „tropfenbildende" Substanz findet bei den Versuchen eine sorgfältig getrocknete, fein gepulverte Mischung von 9 Teilen Kochsalz und 1 Teil Calciumchlorid Verwendung (durchschnittliche Teilchengröße 50 μ). Kleine, luftdichte Behälter mit je 15 g dieses Pulvers und ca. 1,5 g Schießpulver werden durch Wasserstoffballons in den Bereich geeigneter Wolken getragen und dort zur Explosion gebracht. Gegenüber anderen Methoden zeichnet sich dieses

Verfahren durch Einfachheit, größere Wirkungsbreite und vor allem durch wesentlich geringere Kosten aus. Um vergleichbare statistische Unterlagen zu erhalten, arbeitet man während eines längeren Zeitraums in einem streng eingehaltenen 3-Tage-Zyklus, z. B. am ersten Tage mit der Silberjodid-Methode (vgl. hierzu die frühere Mitteilung im Kosmos), am 2. Tage mit dem hygroskopischen Verfahren, am 3. Tage werden zur Kontrolle keine Experimente durchgeführt, dann wieder Silberjodid-Verfahren usw. Da diese Versuche immer in demselben Gebiet stattfinden, wo laufend exakte Messungen der Niederschlagsmengen ausgeführt werden, hofft man, sich auf diese Weise nach einem genügend langen Zeitraum ein genaues Bild machen zu können von dem Wert und den Auswirkungen der verschiedenen Verfahren zur künstlichen Auslösung von Regenfällen.

W. Lux

Stoffwechselsteigerung durch elektrischen Strom

Unter dem Einfluß von elektrischem Strom (Wechselstrom) erfolgt eine bedeutende Vermehrung der Abwasser-Kleinlebewesen. Sie behalten ihre gesteigerte Lebenstätigkeit längere Zeit bei. Pilzkulturen *(Penicillium, Aspergillus)* wachsen schneller, und die Sporenreifung tritt früher ein, wenn sie mit Wechselstrom (220 V, 40 mA) behandelt wurden. Auch die Penicillin-Produktion von elektrisch behandelten *Penicillium notatum*-Stämmen ist ausgiebiger als die der unbehandelten Stämme. Die fermentative Tätigkeit der Hefezellen läßt sich steigern, wenn die Hefe Wechselstrom ausgesetzt wird. Bei anaërob (ohne Sauerstoff) wachsenden Heferassen betrug die Steigerung 100%, bei aërob (mit Sauerstoff) wachsender Hefe liegen die Werte etwas niedriger. Eine Mehrproduktion von schädlichen Stoffen oder Säuren findet nicht statt. Die gebildete Alkoholmenge liegt bei den mit Wechselstrom behandelten Hefekulturen um 2 Gewichts-Prozente höher als bei den unbehandelten Hefen. Desgleichen erfolgt eine Beschleunigung der Fäulnisprozesse bei der Schlammfäulnis. Auch die Kompostierung von Mist geht schneller vor sich. Da bei all diesen Versuchen andere Einflüsse ausgeschaltet wurden, beruht die Stoffwechselsteigerung der Pilze, Hefen und Bakterien auf der Reizung durch den elektrischen Strom (Zeitschr. f. Hygiene, Bd. 135, S. 346, 1952). E. Kramm

Internationale Alpenschutzkommission

Vertreter aller an den Alpen interessierten Länder, also Frankreichs, Italiens, Österreichs, der Schweiz, Jugoslawiens und Deutschlands, hatten sich auf Einladung des Bundes Naturschutz in Bayern im letzten Frühjahr in Rottach am Tegernsee getroffen und die Schaffung einer Kommission zum Schutze der Landschaft, Pflanzenwelt und Tierwelt der Alpen beschlossen. Von deutscher Seite waren der Deutsche Naturschutzring, der Deutsche Alpenverein, der Bund Naturschutz in Bayern und der Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -tiere beteiligt. Der Präsident des Deutschen Naturschutzringes, Prof. Dr. Dr. H. Krieg, erklärte, daß die Schaffung dieser Kommission zweifellos von allen 61 dem Ring angeschlossenen Verbänden gutgeheißen würde, doch solle sie keine besondere, neue Organisation sein, sondern sich als eine Gruppe von Delegierten der Internationalen Union für Naturschutz anschließen. Dies ist inzwischen auf dem Kongreß der Union in Caracas (Venezuela) geschehen.

Nun hat diese Kommission am 27. Oktober 1952 zum ersten Male getagt, und zwar in St. Gallen (Schweiz). Den Vorsitz führte der Präsident der Union, Dr. Bernhard (Genf). Als Delegierter des deutschen Bundesgebietes nahmen Prof. Krieg und (als Stellvertreter) Studienrat Lense teil. Es galt in erster Linie, die Arbeitsweise und Zielsetzung der Kommission festzulegen. Die Delegierten sollen einmal jährlich zusammenkommen, um sich über die gemeinsamen Probleme zu unterhalten und zu Hause über sie Bericht zu erstatten. Auf diese Weise können die den Regierungen zu unterbreitenden Vorschläge aufeinander abgestimmt und von vornherein etwaige Gegensätze vermieden werden. Die Kommission hat weder die Aufgabe noch die Möglichkeit, sich in interne Probleme einzelner Länder einzumischen, kann aber in Einzelfällen um beratende Stellungnahme gebeten werden. Auch in den vielen Fällen, in denen benachbarte Länder ein Problem gemeinsam lösen müssen (z. B. Fragen, welche Stauwerke und Elektrizitätswerke betreffen), soll die Kommission nur auf Anforderung befürwortend oder warnend zu Worte kommen, stets aber auf dem laufenden gehalten werden. Es kann für jedes Land von Vorteil sein zu wissen, wie andere Länder sich in diesem oder jenem Falle verhalten haben oder verhalten werden. Im Laufe der Diskussion ergaben sich auch Beispiele, in denen von vornherein nicht nur einzelne Länder oder zwei Angrenzer an einer Sache interessiert sind, sondern alle Alpenländer, ganz Europa oder die ganze zivilisierte Welt (Beispiele: Verhinderung des Baues einer Bahn auf das Matterhorn, Erhaltung des italienischen Nationalparkes Gran Paradiso als Steinbock-Reservat). Hier muß die Kommission in geeigneter Form den zuständigen Regierungen und Organisationen ihre Ansicht mitteilen und den häufig zu schwachen Bestrebungen der örtlichen Naturschützer Hilfestellung geben. Der Pflanzen- und Tierschutz ist überall noch ungenügend. Obwohl in einigen Ländern gute Gesetze bestehen, liegt vielfach auch in ihnen die praktische Durchführung im argen. Diese wird leichter zu erreichen sein, wenn Erziehung und Aufklärung eine gemeinsame Selbstverständlichkeit sind. Natur- und Landschaftsschutz sind Angelegenheiten, die nicht an politische Grenzen und Meinungen gebunden sind, so wenig wie etwa der sportliche Anstand oder die ethische Haltung zwischen Mensch und Mensch.

Wie bei der internationalen Naturschutztagung in Caracas (Venezuela), die vor wenigen Monaten stattgefunden hat, so wurde auch jetzt in St. Gallen mit größtem Nachdruck die Schaffung von Nationalparken empfohlen. Die Schweiz und Italien besitzen schon alpine Nationalparke. In Deutschland sind Bestrebungen im Gange, das bisherige Naturschutzgebiet um den Königssee zum Nationalpark zu erklären.

W. Engelhardt



Aquarium und Terrarium geben dem Naturfreund die Möglichkeit, ein Stück Tier- und Pflanzenleben zu beobachten und zu betreuen. Den vielen Liebhabern, die an der Zucht und Haltung von Aquarien- und Terrarientieren ihre Freude haben, geht Dr. Walter Bernhard Sachs zur Hand, dem wir zwei hübsche und praktische Bücher verdanken: AQUARIENPFLEGE LEICHT GEMACHT erscheint eben in 6. Auflage. Die Kenner schätzen dieses Buch, weil sie wissen, daß sie hier interessante Hinweise finden über biologische Besonderheiten auch seltener Aquarientiere und guten Rat in schwierigen Fällen. Der Anfänger erfährt hier alles, was er über Einrichtung, Bepflanzung, Belüftung, Beheizung usw. seines Aquariums wissen muß, über Haltung, Fütterung, Pflege und Zucht seiner Lieblinge, über Krankheiten und Krankheitsbekämpfung. — Mit der gleichen Sachkenntnis schrieb Dr. W. B. Sachs nun das Buch TERRARIENPFLEGE LEICHT GEMACHT, eine Anleitung für Anlage, Bepflanzung, Wartung von Terrarien, für die Beschaffung, Pflege und Zucht von Terrarientieren. Das Buch gibt Ratschläge, die auch der Anfänger in bescheidenen Verhältnissen beherzigen muß, der Tiere in Gefangenschaft nicht quälen will, sondern ihnen die ihnen gemäßen Lebensmöglichkeiten bieten möchte. Der Verfasser gibt darüber hinaus vielerlei Erfahrungen und Erkenntnisse bekannt, deren Beachtung auch dem erfahrenen Tierfreund, dem Pfleger und Züchter zu besseren Erfolgen verhilft. Eine Probe der 60 Bilder des Buches — Scheltopusik Südeuropas — ist oben wiedergegeben. Das Großformat dieser Bücher ermöglicht deutliche Bildwiedergabe und bringt die eindrucksvollen Farbfotoumschläge gut zur Geltung. Solid und abwaschbar gebunden je DM 5.80, für Kosmos-Mitglieder DM 4.90.

Der neue Band in der Reihe der Kosmos-Naturführer „UNSERE SÜSSWASSERFISCHE" wird alle Fischarten in vorzüglichen, großenteils vielfarbigen Tafelbildern zeigen. Jeweils neben dem Bild steht die genaue Einzelbeschreibung mit Angaben über Form, Größe, Färbung, Lebensraum und Lebensweise, Entwicklung, wirtschaftlichen Wert, Fanggerät, geeigneten Köder. Laichzeit und Fangzeiten, Mindestmaße und Schonzeiten (für alle deutschen Länder) werden übersichtlich aufgeführt. Besondere Kapitel werden Fischwaid und Sportfischerei, die Fischkrankheiten und die Lebensweise der Fische behandeln. Der Verfasser ist Dr. O. Schindler, der Leiter der Fischabteilung der Zoologischen Sammlung in München. 216 Seiten, 72 Bilder auf 32 Tafeln, 50 Textbilder, kartoniert DM 10.80, in Leinen DM 12.80, für Kosmos-Mitglieder DM 9.50 oder 11.50.

In Rundfunksendungen, Volksbildungsvorträgen, Lichtbild- und Kulturfilm-Vorführungen begegnet man oft und allerwärts dem Direktor des Frankfurter Zoos, Dr. Bernhard Grzimek, dessen meistgenannte Bücher der Kosmos-Verlag herausgebracht hat. Mit ihren Bildern und eingehenden Erfahrungs- und Erlebnis-Schilderungen vertiefen sie die Eindrücke, die die Vorträge wecken. Insbesondere gibt das neue Buch FLUG INS SCHIMPANSENLAND eine sehr eindrucksvolle Schilderung von dem, was Vater und Sohn in Afrika zwischen Schwarz und Weiß, an den Stätten der emotional aufbrechenden modernen Zivilisation, wie auch in der Stille unberührter Urwälder erlebt und erlauscht haben. Erlebnisse, Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Umgang mit Affen und Wölfen, mit Pferden und Hühnern, mit Elefanten und Mäusen schildern die Bände WIR TIERE SIND JA GAR NICHT SO oder AFFEN IM HAUS oder WOLF DSCHINGIS. Jedes dieser Bücher mit vielen Bildern kostet in Halbleinen gebunden DM 10.80, für Kosmos-Mitglieder DM 9.40. Der Band WOLF DSCHINGIS DM 9.50 bzw. DM 8.—.

Vorträge und Veranstaltungen des Kosmos

Vorträge

Für April und Mai 1953 sind folgende Vorträge vorgesehen:

Hannover, Saal des Christlichen Vereins Junger Männer, Limburger Str. 3. Beginn 19.30 Uhr

10. April 1953: Dr. Erich G r ü t t e, Schädlinge und Krankheiten im Garten. Können wir auf eine chemische Bekämpfung verzichten?

8. Mai 1953: Prof. Dr. Albert K o l b, Das neue Australien (mit Farbdias)

München, Deutsches Museum, Vortragssaal 2. Beginn 20 Uhr

10. April 1953: Hans T r a b e r, Streifzug durch Wiesen, Felder, Moor und Tümpel (mit Film)

8. Mai 1953: René G a r d i, Der Tschad. Der See am Rande der Sahara (mit Farbfilm und Farbdias)

Stuttgart, Furtbachsaal, Furtbachstr. 6—8. Beginn 20 Uhr

9. April 1953: Hans T r a b e r, Streifzug durch Wiesen, Felder, Moor und Tümpel (mit Film)

7. Mai 1953: René G a r d i, Der Tschad. Der See am Rande der Sahara (mit Farbfilm und Farbdias)

Deutsche Mikrobiologische Gesellschaft, Stuttgart

P r o g r a m m d e r A r b e i t s g e m e i n s c h a f t S t u t t g a r t

10. April 1953, 19 Uhr: Untersuchung von Schimmelpilzen (Vorkommen, Bedeutung, Herstellung von Dauerpräparaten)

24. April 1953, 19 Uhr: Untersuchung von Schimmelpilzen (Kulturverfahren)

Mikroskopische Kurse

Zur Zeit läuft ein mikroskopischer Kurs
für Anfänger mittwochs von 19—21.30 Uhr.

Jeder Kurs dauert 10—12 Abende. Der Unkostenbeitrag für Mitglieder des Kosmos / Gesellschaft der Naturfreunde und der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft Stuttgart (Mikrokosmos) beträgt pro Abend DM —.50 (für den ganzen Kurs DM 5.—), für Nichtmitglieder DM 1.— (für den ganzen Kurs DM 10.—).

Ein mikroskopischer Kurs für Fortgeschrittene beginnt voraussichtlich am Mittwoch, den 22. April 1953, 19 Uhr. Schriftliche Anmeldung bei der Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart O, Pfizerstr. 5—7.

Experimentierecke für die Kosmos-Jugend



Aufn. W. Widmann

Die Nähnadel als Kompaß

Nicht immer hat man einen Kompaß zur Hand, um die Nord-Südrichtung genau feststellen zu können. Aber die Kosmos-Jugend weiß sich zu helfen: Eine gewöhnliche Nähnadel kann als Kompaß dienen. Sie schwimmt nämlich erstaunlicherweise auf jeder unbewegten Wasseroberfläche, vorausgesetzt, daß man die Nadel behutsam auf das Wasser legt.

Zunächst trocknet man die Nadel gut ab und reibt sie zwischen den Fingern blank. Dann bringt man sie vorsichtig, entweder an zwei Fadenschlingen, die man um Öhr und Spitze legt, oder mit einer kleinen Pinzette, mit der man die Nadel in der Mitte faßt, auf die Wasseroberfläche. Man kann dazu ein gefülltes Trinkglas nehmen oder eine Schüssel mit Wasser. Die schwimmende Stahlnadel beginnt sofort sich zu drehen und stellt sich auf der Wasseroberfläche in Nord-Südrichtung ein. Voraussetzung für ein Gelingen des Experimentes ist, daß das Wasser keinerlei Bewegung zeigt.

Warum die Nähnadel nicht untersinkt? Es sind zwei Faktoren, die hierbei zusammenwirken: 1. Erschwert die Oberflächenspannung des Wassers das Untersinken eines nicht benetzbaren Körpers. In unserem Fall ist es die dünne Fettschicht, die wir beim Blankreiben der Nadel mit den Fingern auf die Nadeloberfläche gebracht haben, welche das Benetzen der Nadel verhindert. 2. Begünstigt die im Vergleich zur Masse große Oberfläche der Nadel die Schwimmfähigkeit.

Und warum stellt sich die Nadel in Nord-Südrichtung ein? Fast alle Nähnadeln sind magnetisch, d. h. sie haben einen Nord- und einen Südpol. Im erdmagnetischen Feld wird der Südpol der Nadel vom magnetischen Nordpol und der Nordpol der Nadel vom magnetischen Südpol angezogen. Darauf beruht die Einstellung unserer Nadel in die Nord-Süd-Richtung.

Das Mai-Heft des Kosmos bringt u. a.:

Dr. R. Sachtleben, Justus von Liebig. — G. Bayer, Das Zypermandelgras — eine hochwertige Kulturpflanze. — Dr. H. Löhrl, Nützlich oder schädlich? — Prof. Dr. W. Schoenichen, Der Olympic-Nationalpark. — Prof. Dr. H. Wachs, Sturmflut als Entdecker. — W. Bacmeister, Neues von der Türkentaube. — H. Finkeldey, Die „Weiße Frau" von Südwestafrika. — H. Wendt, Bluffer, Schütze, Farbenkünstler. — Dr. Dr. G. Venzmer, Keimdrüsenhormon und Seelenhaltung. — Prof. Dr. W. Braunbek, Neue Formen der Radioaktivität

Das Aprilheft des Mikrokosmos bringt u. a.:

W. F. Erdmann, Ein neuer Test zur Feststellung der Schwangerschaft und des Geschlechts des Kindes vor der Geburt. — Dr. R. Hoefke, Insektenkundliche Übungen im Schulunterricht. — A. Jöhnk, Das Weizenälchen, ein interessantes Studienobjekt für den Mikroskopiker.

Die Autoren dieses Heftes:

Helmut Meyer-Abich: Dr. rer. nat., Diplomgeologe. Beruf: Geologe, z. Z. Regierungsgeologe in El Salvador. Arbeitsgebiet: Geologie und angrenzende Wissenschaften. Geb. 20. 7. 1919 in Göttingen.

Adolf Zänkert: Dr. rer. nat., Studienassessor, Zoologe. Arbeitsgebiet: Tiergeographie, Ökologie, Ornithologie. Geb. 2. 9. 1912 in Frankfurt/Oder.

Bruno Hennig: Studienrat. Arbeitsgebiet: Mykologie. Geb. 5. 5. 1893 in Bergholz, Kr. Prenzlau.

Hans Georg Amsel: Dr. phil. Arbeitsgebiet: Systematik, Geographie und Ökologie der paläarktischen und neotropischen Kleinschmetterlinge. Geb. 29. 3. 1905 in Bensberg bei Köln.

Helmut Jäger: Dr. phil., Forschungsassistent am Geographischen Institut der Universität Göttingen. Arbeitsgebiet: Geschichte der deutschen Kulturlandschaft. Geb. 27. 6. 1923 in Biedenkopf a. d. Lahn.

Günther Niethammer: Dr. phil. habil., Dozent an der Universität Bonn, Leiter der ornith. Abteilung des Museums A. Koenig, Bonn. Arbeitsgebiet: Zoologie, Ornithologie. Geb. 28. 9. 1908 in Waldheim/Sachsen.

Herbert Kühn: Dr. phil., o. Prof. f. Vor- und Frühgeschichte an der Universität Mainz, o. Mitglied der Akademie der Wissenschaften und Literatur in Mainz und Präsident des Institut International de l'Art Préhistorique. Arbeitsgebiet: Vor- und Frühgeschichte. Geb. 29. 4. 1895, Beelitz/Mark.

Wolfgang Cyran: Dr. med., Frauenarzt. Arbeitsgebiet: Meteoropathologie (Wetter und Wehen, Wetter und Tod u. a.). Geb. 22. 9. 1911 in Breslau.

Käthe Seidel: Dr. rer. nat., Gartenmeisterin, Wissenschaftl. Mitarbeiterin an der Hydrobiol. Anstalt der Max-Planck-Gesellschaft in Plön/Holstein. Arbeitsgebiete: Hydrobiologie, bes. Hydrobotanik (angew. Botanik, Wasser- und Uferschutz, Landgewinnung). Geb. 11. 10. 1907 in Frankenberg/Erzgebirge.

Waldemar Böckler: Dr. phil. Arbeitsgebiet: Geographie, Biologie, Geschichte. Geb. 6. 3. 1909 in Pyritz/Pommern.

Werner Braunbek: Dr.-Ing., Prof. für Theoretische Physik an der Universität Tübingen. Arbeitsgebiet: Theoretische Physik, z. Z. vor allem Wellenausbreitung und Beugungstheorie. Geb. 8. 1. 1901 in Bautzen.

Karl Schütte, Dr. phil., ehem. ord. Professor für Astronomie an der Universität Wien, z. Z. Professor an der Universität München. Hauptarbeitsgebiet: Klassische und theoretische Astronomie, Nautik. Geb. 6. 2. 1898 in Brunsbüttel, Schleswig-Holstein.

Kleiner Photokurs für Naturfreunde

2. Meine Kamera hat die Lichtstärke 1:4,5. Was kann ich damit machen?

Mag eine Kamera aussehen und heißen, wie sie will, jede hat vorn ein Objektiv, durch das bei der Aufnahme für kurze Zeit Licht ins Innere und damit auf die lichtempfindliche Schicht des Films oder der Platte fällt. Das Objektiv „zeichnet" das Bild. Die Qualität des Bildes hängt also zum großen Teil vom Objektiv ab.

Drei-, Vier- und Mehrlinser

Die Objektive billiger Box-Kameras bestehen aus einer Linse, teurere Box-Kameras besitzen Achromate aus zwei verkitteten Linsen. Die Objektive für die meistverbreiteten Rollfilmkameras 6×6 und 6×9 sind aus drei oder vier Linsen zusammengesetzt; sie sind „Dreilinser" oder „Vierlinser". Bekannte Dreilinser sind die Agfa-Objektive Agnar und Apotar. Ferner gehören dazu das Schneider Radionar, das Voigtländer Vaskar, das Zeiss Triotar, das Zeiss Ikon Novar und verschiedene andere. Moderne „Dreilinser" haben meist die Lichtstärke 1:4,5 und sind so konstruiert, daß die jedem Objektiv anhaftenden Abbildungsfehler äußerst gering sind. Die Objektive zeichnen sehr scharf und erlauben eine starke Vergrößerung der Negative.

Objektive mit den Lichtstärken 1:3,5 und 1:2,8 sind meist „Vierlinser". Zu diesen bewährten Objektiven gehören das Agfa Solinar (das für Amateurkameras allerdings nur mit Lichtstärke 1:4,5 zu haben ist, weil für 3,5 ein größeres Kamera-Gehäuse nötig wäre), das Leitz Elmar, das Schneider Xenar, das Voigtländer Color Skopar und das Zeiss Tessar. Vierlinsige Objektive zeichnen auch bei voller Öffnung und höherer Lichtstärke bis zum Rand gestochen scharf. Besonders lichtstarke Objektive für Kleinbildkameras haben fünf und mehr Linsen, um die durch die höheren Lichtstärken bedingten Abbildungsfehler auszuschalten. Wir nennen als Beispiel für diese Objektive das Leitz Summar, das Rodenstock Heligon, das Schneider Xenon, das Voigtländer Ultron und das Zeiss Sonnar.

Der Durchschnittsamateur hat meist eine Kamera mit der Lichtstärke 1:4,5 oder 1:3,5 und sieht oftmals neidvoll auf den Besitzer einer Kamera mit der Lichtstärke 1:2 oder noch höher. Er träumt nicht selten davon, was er mit einer solchen Kamera alles machen könnte.

Photo-Ausstellungen zeigen ein verblüffendes Ergebnis

Fast in jedem Land findet alljährlich irgendwo eine Photo-Ausstellung statt. Die besten Amateure, Reporter und Fachphotographen zeigen hier Proben ihres Könnens. Da hängen an den Wänden die besten Landschaftsaufnahmen, Portraits, Tierbilder, die Photos aus dem Pflanzenreich und aus der Welt des Kleinsten, und unter jedem Bild stehen die „Daten": Kamera, Objektiv, Blende, Belichtungszeit. Wer diese Angaben aufmerksam studiert, kommt zu einem verblüffenden Ergebnis: Nur die allerwenigsten Bilder wurden mit hohen Lichtstärken gemacht. Der Verfasser hat es einmal statistisch festgehalten: unter 190 vorbildlichen Aufnahmen waren 21 mit der Lichtstärke 1:3,5, 8 mit den Lichtstärken 1:2,8 oder 1:2 gemacht, 161 Bilder aber mit den Lichtstärken 1:4,5 bis 1:11! Rund 80% aller gezeigten Aufnahmen aus allen Gebieten wären auch dem Amateur mit einer einfachen Kamera erreichbar gewesen, wenn er die Motive „gesehen" hätte!

Blitzen gleicht mangelnde Lichtstärke aus

Alle neueren Kameras sind mit synchronisierten Verschlüssen ausgestattet, z. B. mit dem vollsynchronisierten Synchro-Compur der Firma Deckel, München, mit Belichtungszeiten bis $^1/_{500}$ Sek., dem Prontor SV oder den einfacheren Vario und Pronto. Alle diese Verschlüsse ermöglichen von der Kamera aus einen angeschlossenen Blitz im Augenblick des Verschluß-Öffnens zu zünden, wobei vollsynchronisierte Verschlüsse auch kürzeste Momentbelichtungszeiten zulassen.

Ein mit der Kamera auf diese Weise gekuppelter Blitz gleicht in vielen Fällen eine fehlende höhere Lichtstärke des Objektivs aus. Wir wissen von bekannten Tierphotographen, daß viele ihrer gelungenen Aufnahmen mit Blitzen gemacht wurden, und zwar vielfach auch dann, wenn eine Kamera mit höherer Lichtstärke zur Verfügung stand. Die volle Lichtstärke des Objektivs wurde dabei nur in den wenigsten Fällen ausgenutzt.

Pflanzenaufnahmen sind meist Nahaufnahmen. Um Blumen oder gar einzelne Blüten mit einer Rollfilmkamera oder Kleinbildkamera ohne doppelten Bodenauszug und ohne Objektiv langer Brennweite aufnehmen zu können, muß man auf das Objektiv eine Vorsatzlinse aufstecken, die bei Einstellung auf 1,20 m eine Annäherung bis auf etwa 34 cm erlaubt. Die dabei scharf erfaßte Zone ist bei voller Lichtstärke außerordentlich gering. Das Objektiv ist daher in jedem Fall abzublenden, wobei die Belichtungszeit entsprechend zu verlängern ist. Auch hier leistet ein Blitz gute Dienste: Seine große Helligkeit ermöglicht auf nahe Entfernungen, auch bei Blende 16 oder gar 22, noch Momentaufnahmen aus freier Hand.

Was leistet ein Objektiv mit der Lichtstärke 1:4,5?

Zusammengefaßt kann man sagen: Für die meisten Zwecke des Natur- und Photofreundes ist die Lichtstärke 1:4,5 völlig ausreichend. In einem synchronisierten Verschluß zusammen mit einem Blitz erschließt die Kamera „mit 4,5" heute aber auch die Gebiete, die vor wenigen Jahren nur dem Besitzer einer Kamera mit lichtstarkem Objektiv zugänglich waren, nämlich Momentaufnahmen aus freier Hand bei ungünstigen Lichtverhältnissen.

Bücherschau

W a l t e r v o n S a n d e n - G u j a, **Der große Binsensee.** 149 S., 41 Tafeln. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1953. Ganzln. DM 11.80, für Kosmos-Mitglieder 9.80

Der bekannte Autor bietet seinen Lesern ein neues Buch, und doch ist es letzten Endes „ein altes", nämlich ein echtes „Guja-Buch". Wer wie v. Sanden mit der Natur, mit der heimischen Tier- und Pflanzenwelt so verwachsen ist, findet auch fern der ostpreußischen Heimat und allen Schwierigkeiten, aller Not der Vertriebenen zum Trotz wieder ein Stück Natur, an das sich das Herz hängt, das tröstet und manches vergessen läßt. Wieder ist es das Wasser, ein See — wenn auch ein westdeutscher — im flachen Lande hinter den Deichen, der uns im Laufe eines Jahres vertraut wird. Der Autor hat ihn sich vom Kahn aus — „vom schwankenden, aber wieder eigenen Boden" — erobert, ihn erforscht, und schildert ihn uns in der ihm eigenen gründlichen, dabei schlichten und herzenswarmen Art. Monat für Monat, im flimmernden Licht des Hochsommers wie im Dunkel der sturmdurchpeitschten Wintertage, ist der einsame Fährmann unterwegs gewesen, in seinem neuen Reich, lauschend, beobachtend und fotografierend. Das Ergebnis legt er uns in diesem neuen, „westdeutschen Guja-Buch" vor. Es ist eine Fundgrube für den Naturfreund und Ornithologen. Es enthält u. a. am Schluß eine lange Liste der beobachteten Vogelarten, die manches Neue bringt. — Das Buch sei allen denen warm empfohlen, die die Einsamkeit und das Wasser lieben und sich ein Herz für die Schönheit der Natur und ihrer Geschöpfe bewahrt haben. Dr. A. Zänkert

H. U l l r i c h und A. A r n o l d, **Lehrbuch der Allgemeinen Botanik.** XVI u. 424 S., 570 Fig. Walter de Gruyter & Co. Berlin W 35, 1953. Ganzln. DM 28.50

Auf der Grundlage des 1940 erschienenen „Grundrisses der allgemeinen Botanik" von Prof. K. Wetzel ist ein umfassendes Lehrbuch entstanden, dessen 1. nun vorliegender Band außer einem systematischen Überblick über das Pflanzenreich die Morphologie, Anatomie und Vererbungslehre enthält. Die beiden Verfasser haben damit auf Grund ihrer vieljährigen Erfahrungen als Hochschullehrer der Botanik ein Werk geschaffen, das in vollem Umfang den Erfordernissen der heutigen Zeit gerecht wird; so sind z. B. auch die im Ausland seit Beginn des 2. Weltkriegs ausgeführten Untersuchungen berücksichtigt. Der klare und übersichtliche Text wird durch eine Fülle sehr instruktiver Abbildungen veranschaulicht und ergänzt. Das sehr ausführliche Verzeichnis der Werke, denen Figuren entnommen sind, ersetzt weithin ein (in diesem Band nicht enthaltenes) Literaturverzeichnis. Sehr zu begrüßen ist das eingehende Register. Zwar ist das recht gut ausgestattete Werk in erster Linie für Studierende, die Botanik als Hauptfach betreiben, und für Botaniker bestimmt, die sich rasch über den gegenwärtigen Stand der behandelten Teilgebiete orientieren wollen; aber es stellt zugleich ein zuverlässiges Nachschlagewerk für jeden dar, der sich mit einem bestimmten Problem beschäftigt. Prof. Dr. W. J. Fischer

Lebendige Natur. II. Biologisches Unterrichtswerk für das 6. Schuljahr. Bearbeitet von Erich Stengel, Hubertas v. Bronsart, Kurt Otto Weise. 112 S. mit vielen Abb. Ernst Klett Verlag, Stuttgart 1952. Kart. DM 3.90

Lebendige Natur. III. Biologisches Unterrichtswerk für das 7. Schuljahr. Bearbeitet von Erich Stengel, Rolf Bader, Horst Janus. 120 S. mit vielen Abb. Ernst Klett Verlag, Stuttgart 1952. Kart. DM 3.90

Auch Bd. 2 und 3 stehen dem bereits an dieser Stelle besprochenen 1. Band des „Biologischen Unterrichtswerks" nicht nach. Im Gegenteil, die das Werk so belebenden Randzeichnungen erscheinen hier z. B. glücklicher ausgewählt als in Bd. 1. Auch von den beiden vorliegenden Büchern kann wieder berichtet werden, daß sie gelungen sind. Die Lehrbücher dieser Reihe vermitteln in ansprechender Weise, fast spielend, biologisches Wissen. Der geschickt beschränkte Lehrstoff wird nicht in starrer, systematisch bedingter Weise gebracht, sondern ist nach Themen gegliedert, die auf die jeweilige Jahreszeit, also Frühling, Sommer, Herbst und Winter, Bezug nehmen. Der Stoff ist klar und leicht faßlich dargestellt, die angeführten praktischen Beispiele, Aufgaben und Ratschläge dürften den Schüler zu weitgehender Mitarbeit anregen. Eine Fülle sehr anschaulicher Zeichnungen, gute Fotos und je eine Farbtafel unterstützen den Text wirkungsvoll. Er bietet ausgewählte Kapitel aus der Pflanzenwelt und dem Tierleben in bunter Reihenfolge. — Sogenannte Lehrerhefte zu den einzelnen Bänden stehen mit praktischen Winken, Angaben über Schulfilme und Fachliteratur dem unterrichtenden Lehrer zur Verfügung. Dr. A. Zänkert

G e r d K r ü s s m a n n, **Die Laubgehölze.** 410 S. m. 1600 Abb. auf 60 Taf. 2. Aufl. Paul Parey Verlag, Berlin 1951. Ganzln. DM 33.60

Diese völlig neu bearbeitete „Dendrologie für die Praxis" bietet nach einer instruktiven Einführung in die Laubholzkunde in alphabetischer Folge (nach den wissenschaftlichen Gattungsnamen) eine kurze Beschreibung von 5850 Laubgehölzen, einschließlich der Unterarten, Gartenformen usw., die in Deutschland vollständig oder annähernd winterhart sind. Gartenwert und Winterhärte sind durch bestimmte Zeichen übersichtlich charakterisiert. Sehr viele einfache Figuren erhöhen den praktischen Wert des Werkes. Der Verfasser, der als Leiter der Zentralstelle für Gehölzsichtung in Dortmund zur Abfassung eines so umfassenden Buches in besonderem Maß berufen war, wendet sich in erster Linie an die in Baumschulen tätigen Gärtner. Für diese ist das Werk, das nach dem Urteil des Präsidenten des Bundes deutscher Baumschulen die Gewissenhaftigkeit des amerikanischen „Manuals" von A. Rehder mit den seit dem Stockholmer Kongreß (1950) gültigen Nomenklaturregeln verbindet, unentbehrlich. Darüber hinaus vermittelt es jedem Freund von Laubgehölzen ein ungewöhnlich reiches Material. Prof. Dr. W. J. Fischer

K a r l B e r t s c h, **Geschichte des deutschen Waldes.** IV, 118 S. m. 95 Abb. Verlag Gustav Fischer, Jena 1951. Geb. DM 7.80

Die vorliegende 3. Auflage des geschätzten Werkes wurde vom Verfasser genau durchgesehen. Die neueren Ergebnisse der Forschung fanden Berücksichtigung, soweit sie als gesichert gelten können; stärker umgestaltet wurde demgemäß das der Gattung Kiefer gewidmete Kapitel. Gegenüber der 2. Auflage hat sich die Zahl der sehr klaren Abbildungen um 1, die der Seiten um 10 erhöht. Prof. Dr. W. J. Fischer

Gustav Endres, Alois Stoiber und Herbert Köhle, **Der Chemotechniker.** Mit 91 Abb. XII, 564 S. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., Stuttgart 1952. Ln. 34.50

Eine erfreuliche Neuerscheinung! Dem Vorwort zufolge möchte das Buch in erster Linie als Lehrbuch für die an Chemieschulen herangebildeten Chemotechniker dienen, doch besteht kein Zweifel, daß es wesentlich weitergehende Verwendungsmöglichkeiten hat. Einiges aus dem Inhalt: Einführung in die anorg. Chemie (S. 1—173), Organische Chemie (S. 174—277), Wichtigste Arbeitsverfahren (279—326), Qualitative Analyse (327 bis 382), Quantitative Analyse (382—422), Organ. Elementaranalyse (422—439), Gasanalyse (433—439), Organ.-chem. Präparate (439—463), spez. Untersuchungsverfahren (z. B. Analyse von Wasser, Gesteinen, Metallen, Schmiermitteln, Refraktometrie usw.. S. 464—512). Das Buch ist aus der langjährigen Praxis kenntnisreicher Autoren hervorgegangen; die Darstellung ist allgemeinverständlich, klar und wissenschaftlich zuverlässig, die Ausstattung verdient jedes Lob. Dr. H. Römpp

Edwin Hennig, **James Cook,** Erschließer der Erde. (Buchreihe Große Naturforscher, herausgegeben von Dr. H. W. Frickhinger, Band 9) VIII, 141 S. mit 9 Abb. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., Stuttgart 1952. Hln. DM 9.50

Entsprechend dem Titel der Sammlung werden in der vorliegenden Biographie des großen Seefahrers und Entdeckers dessen Verdienste um Erd- und Völkerkunde, Tier- und Pflanzenkunde und die Entwicklung der Seekarte gebührend hervorgehoben. Auf all diesen Gebieten war C. Autodidakt. Gut hervorgehoben sind auch seine Vorstöße nach dem Südpolargebiet. C. kommt uns auch menschlich näher durch seinen Aufstieg vom Schiffsjungen und durch seine humane und verantwortungsbewußte Haltung gegenüber den Südseeinsulanern. Nur hätte man dem Werk einen weniger geschraubten Stil gewünscht. Dr. W. Böckler

Karl Schmorl, **Adolf von Baeyer.** (Bd. 10 von „Große Naturforscher", herausgeg. von Dr. Frickhinger) 214 S., 15 Abb., Wiss. Verl.Ges., Stuttgart 1952. Hlw. DM 12.50

Das vorliegende Buch ist die erste ausführliche Biographie A. v. Baeyers, der als Nachfolger Liebigs in München zahlreiche Farbstoffe (Indigo usw.) erforschte und dafür 1905 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde. Der Biograph, ein Schüler A. v. Baeyers, hatte Gelegenheit, zahlreiche Dokumente aus dem Leben dieses großen Chemikers einzusehen, und es ist ihm gelungen, eine lebensvolle, fesselnde Biographie zu gestalten, die der Chemiker mit Genuß und Gewinn liest.

Dr. H. Römpp

Konrad Glasewald, **Vögel des Waldes.** Aus dem Tagebuch eines Vogelfreundes. 280 S. m. 112 Aufnahmen. Neumann-Verlag, Radebeul u. Berlin 1951. Geb. DM 11.—. Vertrieb in der Bundesrepublik durch Verlag Neumann, Melsungen, Bez. Kassel

Das Buch enthält neben den besten ganzseitigen Aufnahmen unserer Waldvögel eine kurzgefaßte Beschreibung aller im Wald brütenden Arten, die im wesentlichen Kennzeichen, Aufenthalt und Verbreitung umfaßt und Niethammers „Handbuch der deutschen Vogelkunde" entnommen ist. Dazu kommen im vorderen Teil Naturschilderungen des Verfassers über das Waldvogelleben. Darin werden auch Probleme des Vogelschutzes im Wald behandelt. Der leider etwas uneinheitliche und nicht immer gute Stil dieser Schilderungen wird den Gesamtwert des Buches bei unseren wanderfreudigen Naturfreunden nicht schmälern. Dr. H. Löhrl

Hans-Bernhard Oloff, **Hirsche richtig ansprechen!** Ein kleines Lehrbuch für die Praxis. 44 S. Text, 39 Abb. Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH., München 1952. Kart. DM 2.90

Das kleine Lehrbuch für die Praxis richtet sich in erster Linie an den Jäger, dem es mit Hilfe seiner 38 ausgezeichneten Photographien die Altersstadien des deutschen Rothirsches so vor Augen führt, daß nach seinem Studium jeder in der Lage sein müßte, einen Hirsch auf seine Altersklasse und damit seine Abschußwürdigkeit anzusprechen. Aber darüber hinaus vermag es auch dem Naturfreund beim Studium unseres edelsten Wildes ein wertvoller Führer zu sein.

Dr. Th. Haltenorth

Richard Sternfeld, **Die Reptilien und Amphibien Mitteleuropas.** Bearbeitet von Prof. Dr. Gerolf Steiner. 80 S., 30 Farbtaf., 22 Textabb. 2. Aufl. Quelle & Meyer, Heidelberg 1952. Ln. DM 8.60

Die 2. Auflage von Sternfelds „Reptilien und Amphibien Mitteleuropas“ bringt zu den unverändert übernommenen, meist guten Farbtafeln einige neue Zeichnungen und einen modernen Text, der außer der Beschreibung Hinweise geben will, nach welchen Gesichtspunkten auch der Laie Beobachtungen an unseren einheimischen Lurchen und Kriechtieren anstellen kann. Aus diesem Grunde wurde auch ein kurzer Hinweis über die Lebensräume und über Haltung und Pflege eingefügt. Die Aufspaltung vieler Arten in geographische Rassen wurde leider auch dann nicht berücksichtigt, wenn von der gleichen Art zwei Rassen innerhalb Deutschlands vorkommen (z. B. bei Natrix natrix); bedauerlicherweise fehlt auch jeder Hinweis auf den gesetzmäßigen Schutz, den die meisten Lurche und Kriechtiere genießen. Dr. W. Hellmich

Beyer-Graff, **Stern-Atlas.** 3. Auflage 1950. Verlag Ferdinand Dümmler, Bonn. 27 Karten 44×59 cm. Herausgegeben von Prof. K. Graff, gezeichnet von Studienrat M. Beyer. DM 39.—

Der Sternatlas Beyer-Graff wollte bei seiner Erstauflage 1925 eine Lücke ausfüllen und das ist ihm auch gelungen. Dem Liebhaberastronomen, der im Bereich seiner Instrumente wissenschaftliche Arbeit leistet und dem die handlichen Sternkarten oder kleinen Atlaswerke zu wenig Sterne enthalten (ein kleines Fernrohr von 60 mm Öffnung zeigt schon Sterne bis annähernd 10. Größe, und kleine Atlanten verzeichnen diese bestenfalls bis zur Größe 7,5), fehlte eine gute Sternkarte, die, in großem Format ausgeführt, möglichst viele Sterne enthält. Hier sprang der Beyer-Graff ein, enthält er doch auf seinen 27 Karten 173 000 Sterne bis zur 9,5 Größe, ohne die für den einfachen Sternfreund wichtigen, für den wissenschaftlich arbeitenden Liebhaber jedoch störenden Sternnamen, Sternbildumrisse u. dgl. Das Erscheinen der Neuauflage, das wegen der im Krieg erfolgten Vernichtung der ursprünglichen Druckplatten erschwert wurde, ist daher sehr zu begrüßen.

M. Gerstenberger

Hermann Kuckuck, **Entwicklung und Probleme neuzeitlicher Pflanzenzüchtung.** 76 S. Verlag Paul Parey, Berlin 1951. Kart. DM 6.80

Der frühere Direktor der Zentralforschungsanstalt für Pflanzenzucht (Erwin-Baur-Institut) in Müncheberg, z. Z. Professor an der Freien Universität in Berlin, setzt sich in diesem Buch mit den Anschauungen des Präsidenten der Landwirtschaftlichen Lenin-Akademie in Moskau, T. D. Lyssenko, auseinander. Es werden besprochen: Lyssenkos Genetik und ihre Anwendung in der Pflanzenzüchtung, die Entwicklung der Pflanzenzüchtung in Deutschland von 1919—1939, neuere Methoden der Pflanzenzüchtung in Schweden. Ein Nachwort bespricht die Ausbildung der Pflanzenzüchter und die Organisation der Pflanzenzüchtung in Deutschland. Das Buch sei jedem, der Aufklärung über den westöstlichen Zwiespalt in der Vererbungs- und Züchtungsforschung haben möchte, zu eingehendem Studium empfohlen.

Dr. W. F. Reinig

Karl Braeunig, **Willensfreiheit und Naturgesetz.** (Glauben und Wissen Nr. 7) 39 S. Ernst Reinhardt Verlag, München 1951. Kart. DM 1.90

In Heft 7 der Reihe „Glaube und Wissen“ bemüht sich Dr. med. Karl Braeunig, in die brennende Frage nach der Willensfreiheit des Menschen Klarheit zu bringen. Der Verfasser trennt zwischen religiös zu verstehender und allgemeiner Willensfreiheit, die man früher gern als von den Naturgesetzen abhängig betrachtete. Er führt dabei aus, daß die Naturgesetze einen verhältnismäßig engen Wirkungsbereich hätten und daß man bereits bei der Erklärung der Vorgänge im Organismus eine höhere Kraft annehmen müsse. Vielleicht, so schließt der Verfasser, handelt es sich bei der Willensfreiheit um ein in ähnlicher Weise wirkendes Prinzip. — Die nicht leicht lesbaren Ausführungen des Verfassers sind der schriftliche Niederschlag eines Vortrages, den er in der Evangelischen Akademie der badischen Landeskirche zu Herrenalb gehalten hat.

Dr. A. Zänkert

Herbert Kühn, **Die Felsbilder Europas.** 304 S. und 5 Farbtafeln, 145 Textzeichnungen, 111 Kunstdrucktafeln. W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart 1952. Leinen DM 24.—

Wer sich für die Kulturgeschichte des Menschen interessiert — und welcher Kosmosleser täte das nicht —, findet in diesem neuen Werk von Prof. Dr. Herbert Kühn den Niederschlag seiner 30jährigen Forschungen über Felsbilder. Für den Kunsthistoriker ist die Vorwegnahme aller Kunststile bis zur abstrakten Kunst der Gegenwart durch die Urmenschen von besonderem Interesse. Das Werk bespricht die Bilder der Eiszeit zwischen 60 000 und 10 000 v. Chr., die Bilder zwischen 10 000 und 2000 in Ostspanien und Skandinavien sowie die Felsritzungen aus historischer Zeit in Spanien, Portugal, Frankreich, Irland, Skandinavien, Deutschland und Rußland. Besonders hervorgehoben sei das Verzeichnis der Felsbilder. Die Illustration ist hervorragend und überaus reich. Ein Werk, zu dem man Verfasser und Verlag beglückwünschen kann! Dr. W. F. Reinig

Hans-Georg Bandi und Johannes Maringer, **Kunst der Eiszeit.** 166 S. mit 216 Textabbildungen schwarzweiß u. farbig. Holbein-Verlag, Basel 1952. Ganzleinen DM 34.—

Dieses prachtvolle Werk geht auf eine Idee von Prof. Hugo Obermaier zurück, eines der bedeutendsten Erforscher der menschlichen Vorgeschichte. Es gliedert sich, nachdem einleitend Lebensraum und Umwelt des Eiszeitkünstlers beschrieben worden sind, in die Kunst der Eiszeit (von Prof. Dr. J. Maringer), in die Levantekunst (Prof. Dr. H.-G. Bandi) und in die arktische Kunst (Prof. Dr. H.-G. Bandi). Was dieses Werk vor allem zu einem Standardwerk der frühmenschlichen Kunst macht, sind die ganz hervorragenden Farbbilder nach Farbphotographien von Bildern aus den berühmten spanischen und französischen Höhlen, von denen wir in diesem Kosmos-Heft mit freundlicher Genehmigung des Verlages einige verkleinert wiedergegeben haben. Das Werk sei allen an der Kunst des Eiszeit-Menschen Interessierten warm empfohlen. Dr. W. F. Reinig

René Gardi, **Walfischjagd.** 164 S. m. mehreren Fotos. Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau 1947. Sfr. 9.50

Daß der Walfang nicht nur in großem Umfange in der Antarktis, sondern immer noch in gewissem Maße auch in nordeuropäischen und arktischen Gewässern ausgeübt wird, ist wenig bekannt. Wie der Fang in letzterem Gebiet vor sich geht, erfährt man durch den Verfasser, der längere Zeit mit norwegischen Walfängern auf der Station und auf dem Walfangboot lebte, seine Augen aufgemacht, gut photographiert hat, und darüber sehr lebendig berichtet. Er erschließt uns in seinem Buch eine herbschöne Landschaft und einen besonderen Menschenschlag sowie die Einzelheiten eines Erwerbszweiges, der für die Ernährung der europäischen Bevölkerung von großer Wichtigkeit ist. Ein Anhang mit Angaben über die Lebensweise der Wale bereichert dieses spannend geschriebene Werk. Dr. Th. Haltenorth

Martin Schretzenmayr, **Bestimmungsschlüssel für die wichtigsten Laubhölzer im Winterzustand.** VIII u. VII S. 8 Tabellen. Verlag von Gustav Fischer, Jena 1952. Steif brosch. DM 2.80

Schon 1 Jahr nach dem Erscheinen der 1. Auflage (vgl. „Kosmos" 1952, H. 3, S. VII) liegt eine verbesserte 2. Auflage vor, sicher ein Beweis dafür, daß sich das Büchlein in der Praxis bewährt hat. Unser Wunsch nach einem Register ist bereits erfüllt, doch haben die wissenschaftlichen Artnamen noch nicht durchweg kleine Anfangsbuchstaben. Prof. Dr. W. J. Fischer

Curt Ehlers, **Nomina der Kristallographie und Mineralogie.** Erklärung von Fremdworten und Namen. 8 u. 166 S., Verlag S. Boysen & Maasch, Hamburg 1952. Ln. DM 12.50

Dieses kleine Wörterbuch legt vor allem Wert auf die Erläuterung der Herkunft der Fachausdrücke und Namen der Mineralien. Die Beschreibung ist sehr kurz gehalten, doch ist jeweils die chemische Formel angeführt, und bei den Elementen sind Ordnungszahl, Atomgewicht und chemisches Symbol angegeben. Relativ ausführlich sind die biographischen Angaben. Dr. W. F. Reinig

UNTERRICHT UND FORTBILDUNG

Kosmos-Studienreisen

Süditalien-Sizilien-Stromboli 17 Tage Preis DM 385.—

Wir bitten um Verständnis, wenn wir einer ganzen Anzahl von Kosmosfreunden abschreiben mußten. Auf den Inseln steht leider nur eine beschränkte Zahl von Quartieren zur Verfügung. Um aber möglichst allen Wünschen gerecht zu werden, wiederholen wir diese Reise vom

26. 7.—11. 8. 1953 und eventuell vom
2. 8.—18. 8. 1953.

Wir bitten alle Interessenten, sich umgehend zu melden, damit wir raschmöglichst mitteilen können, wer sich sicher auf den einen oder anderen der beiden Termine einrichten kann.

Nach Paris und den vorgeschichtlichen Höhlen Südfrankreichs 14 Tage Preis DM 372.—

Pfingsten (14.—28. 5. 1953)

Zu dieser Reise sind noch einige wenige Plätze frei. Wir bitten auch hier um rasche Anmeldung.

Dalmatien-Schiffsreise nach Ragusa 13 Tage Preis ca. DM 420.—

Für diese Reise stehen noch einige Unterlagen aus. Wir antworten auf alle Anfragen in Kürze eingehend.

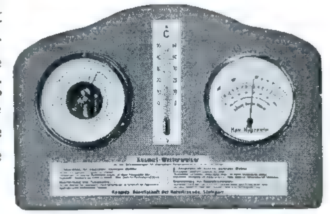
Anmeldung und Auskunft für Kosmos-Mitglieder und deren Angehörige bei der Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart O, Pfizerstraße 5/7.

Nützliches für Kosmosfreunde. – Angebote unserer Abt. Kosmos-Lehrmittel

Sonderpreise für Kosmos-Mitglieder sind in Klammern angegeben.

April, April — macht was er will!

Gestern noch sonniger Frühlingstag, heute schon wieder Regen und Wind. Was werden wir morgen für Wetter haben? ... Wenn Sie den Wetterweiser Kosmos zu Rate ziehen, wird es Ihnen bald gelingen, nach den Angaben der zuverlässigen Meßinstrumente, Thermometer, Hygrometer und Barometer mit Millimeter- und Millibarteilung und einiger Wetterregeln die Witterung für den nächsten Tag vorherzusagen. Die dunkel gebeizte Grundplatte mißt 21 × 32 cm. Einschließlich ausführlicher Anleitung kostet der Wetterweiser DM 43.50 (41.50). Bei Bestellung bitte die Höhenlage des Ortes über Normalnull angeben. Einzelinstrumente zur Wetterbeobachtung sind in unserer Liste L 63 verzeichnet, die wir Ihnen gerne kostenlos zusenden.





Liegt Chicago südlicher als Rom?

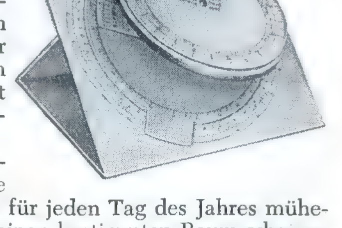
Ein Blick auf den Kosmos-Erdglobus und Sie wissen die Antwort. Überhaupt ist er ein ideales und stets griffbereites Nachschlagewerk! Technik, Verkehr, Politik und Forschung haben unser Blickfeld auf die ganze Erde ausgedehnt. Den besten Einblick in die Zusammenhänge und Ausmaße der Ereignisse kann nur ein Globus vermitteln. „Flächentreu" ist auf dem Kosmos-Erdglobus das politisch-geographische Bild unserer Erde in harmonisch abgestimmten Farben festgehalten. Mit poliertem Holzfuß 53 cm hoch, Kugeldurchmesser 35 cm, gravierter Halbmeridian; einschl. Verpackung DM 50.— (48.—). Liste L 129 auf Wunsch kostenlos. Übrigens die Antwort auf obige Frage lautet: ja!

Auf den Spuren der Kernphysik.

Im Kosmos Spinthariskop wird der Atomzerfall sichtbar gemacht. Eine winzige Menge radioaktiver Substanz, eingebettet in Fluoreszenzstoff, ist am Boden eines kleinen Metallröhrchens angebracht. Der fortwährende naturbedingte Zerfall tausender Atomkerne wird durch ausgeschleuderte Alpha-Teilchen als sprühende Lichtblitze (Szintillationen) sichtbar und kann im abgedunkelten Zimmer, und wenn sich das Auge der Dunkelheit angepaßt hat durch eine im Röhrchen eingebaute Lupe beobachtet werden. Mit ausführlicher Anleitung DM 5.— (4.50). Liste L 28 kostenlos.

Wie kann ein Gerät Sternfreunden und Baulustigen helfen?

Ohne jede Rechenarbeit läßt sich mit dem Kosmos-Planetenzeiger der Stand der Planeten und auch der Sonne für jeden Tag und jede Stunde des Jahres feststellen. Man entnimmt einer Zeittafel (z. B. aus dem Jahrbuch „Das Himmelsjahr", Kosmos-Verlag) die Winkelangabe (Rektaszension) des gesuchten Gestirns und steckt eine Nadel am entsprechenden Skalenwert in eine Korkscheibe (Ekliptikscheibe) des Gerätes. Nun brauchen nur noch Tag und Stunde an weiteren Skalen eingestellt zu werden und schon kann man die Richtung angeben, in der der Stern steht oder stehen wird, einerlei ob er sich über oder unter dem Horizont befindet.



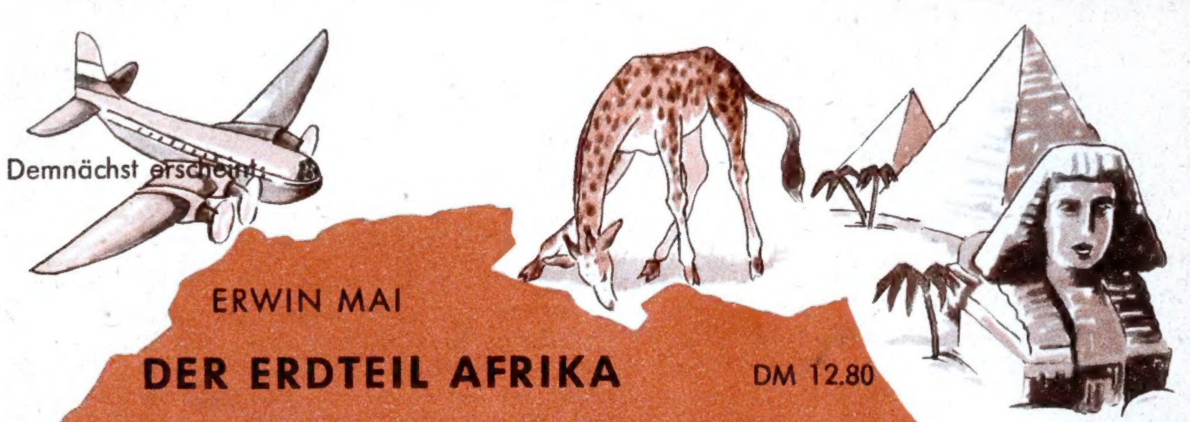
Unter den vielen weiteren Verwendungsmöglichkeiten des Kosmos-Planetenzeigers sei auf eine besonders hingewiesen: Alle Baulustigen, ob Bauherr oder Architekt, können mit diesem Gerät für jeden Tag des Jahres mühelos feststellen, ob, ab wann, wie weit und wie lange die Sonne in einen bestimmten Raum scheinen wird, und ferner, ob ein geplanter Dachvorsprung oder eine Sonnenplane (z. B. an einem Schaufenster) auch wirklich das ganze Jahr hindurch den gewünschten Schatten spenden wird. Mit Anleitung DM 8.50 (7.50). Liste L 27 auf Wunsch kostenlos.

Franckh'sche Verlagshandlung · Abteilung Kosmos-Lehrmittel · Stuttgart-O · Pfizerstraße 5—7

Bei Anfragen und Bestellungen bitten wir auf den KOSMOS Bezug zu nehmen.

OFFSETDRUCKEREI FRICKE & Co., STUTTGART

Demnächst erscheint:



ERWIN MAI

DER ERDTEIL AFRIKA

DM 12.80

Ein neuer Band der Reihe »Kleine Länderkunden«. Der Reichtum Afrikas an Naturschätzen und Kraftreserven ist die naturgegebene, weil verkehrsnächste Ergänzung zum rohstoffarmen Europa. Die geographischen Grundlagen, die politischen und soziologischen Vorgänge, die wirtschaftlichen Tatsachen und Möglichkeiten, die stürmische industrielle und zivilisatorische Entwicklung des »dunklen Erdteils« in jüngster Zeit, die Aussichten für Auswanderer – das alles ist aus umfassender Sachkenntnis in diesem Buch zu einem lebendigen Gesamtbild geformt, das durch die Zusammenstellung wichtiger, auf neuesten Grundlagen beruhender Zahlenangaben eine Abrundung erfährt, die das Werk auch für die Wirtschafts- und Handelspraxis, für industrielle Planung, für Import- und Exporthandel außerordentlich bedeutsam und wertvoll machen – 280 S. mit 32 Bildtafeln sowie 37 Skizzen in Halbleinen.

Franckh'sche Verlagshandlung / Kosmos-Verlag Stuttgart

In der gleichen Reihe ist erschienen:
DIE SAHARA
von Heinrich Schiffers Halbln. DM 10.80
Die erste umfassende Darstellung der Probleme der größten Wüste der Erde.